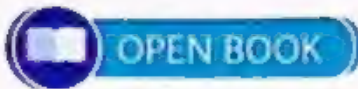


2025

# التفوق<sup>®</sup>

يفنيك عن تعدد المصادر  
كتاب الأسئلة والتدريبات



OPEN BOOK

الجزء الخاص بـ :

- التدريبات على الدروس
- الامتحانات على الأبواب



## الكيمياء في

الصفحة 3  
الثانوي

إعداد ومراجعة

أ.عمر عبدالفتاح  
د.أحمد صلاح مدرم  
أ.حازم السعودي  
أ.حسام حسين  
أ.إبراهيم سليم

أ.سحر علي مشهور  
أ.رأفت نجيب  
د.محمد علي  
أ.أحمد خالد  
أ.أحمد ضرار

د.محمد رضا عليوه  
أ.رجب جاويش  
أ.محدث عوادة  
أ.محمد شاذلي  
د.علي الفريماوي

كتاب الأسئلة  
والتدريبات

التفوق  
يفنيك عن تعدد المصادر

# الكيمياء

3  
ثالث الصف  
وي

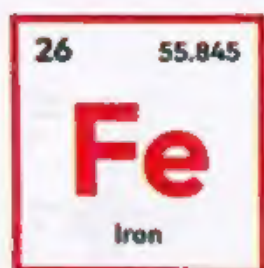
٢٠٢٥





# محتويات الكتاب

## 1 العناصر الانتقالية



الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
الدرس 2	من : الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى. إلى : ما قبل فلز الحديد.
الدرس 3	من : فلز الحديد. إلى : ما قبل خواص الحديد.
الدرس 4	من : خواص الحديد. إلى : نهاية الباب.

+ امتحان شاملان

## 2 التحليل الكيميائي



الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الكشف عن الكاتيونات.
الدرس 2	من : الكشف عن الكاتيونات. إلى : ما قبل التحليل الكيميائي الكمي.
الدرس 3	من : التحليل الكيميائي الكمي. إلى : نهاية الباب.

+ امتحان شاملان

# اللاتزان الكيمياءى

3

الدرس 1	من : بءاءة الباب. إلى : ما قبل العوامل اللى تؤثر على معدل ( سرعة ) التفاعل الكيمياءى
الدرس 2	من : العوامل اللى تؤثر على معدل ( سرعة ) التفاعل الكيمياءى إلى : ما قبل اللاتزان الأيونى.
الدرس 3	من : اللاتزان الأيونى. إلى : ما قبل التحلل المائى للأملاح.
الدرس 4	من : التحلل المائى للأملاح. إلى : لهاءة الباب.



+ امتحان شاملان

# الكيمياء الكهربية

4

الدرس 1	من : بءاءة الباب. إلى : ما قبل الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربية
الدرس 2	من : الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربية. إلى : ما قبل تأكل المعادن.
الدرس 3	من : تأكل المعادن. إلى : ما قبل الخلايا الإلكتروليتية.
الدرس 4	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربي.
الدرس 5	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربي.



+ امتحان شاملان



# العناصر الانتقالية

الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.
الدرس 2	من : الخصائص العامة لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى. إلى : ما قبل فلز الحديد.
الدرس 3	من : فلز الحديد. إلى : ما قبل خواص الحديد.
الدرس 4	من : خواص الحديد. إلى : نهاية الباب.

+ امتحانان شاملان

تشير إلى أن هذه الأسئلة تم الإجابة عنها و شرحها



لمشاهدة فيديوهات  
حل الكتاب



26 55.845

**Fe**

Iron



أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

مقدمة العناصر الانتقالية

جميع ما يلي صحيح عن العناصر الانتقالية ما عدا .....

- ① تحتل المنطقة الوسطى من الجدول الدوري
- ② تنقسم إلى عناصر انتقالية رئيسية وأخرى داخلية
- ③ أول عناصرها يقع في الدورة الرابعة من الجدول الدوري
- ④ أول عناصرها يقع في المجموعة IIIA من الجدول الدوري

جميع ما يلي صحيح عن عناصر الفئة (d) ما عدا .....

- ① تتكون من عشرة أعمدة رأسية
- ② تركيبها الإلكتروني ينتهي بـ  $ns^{1-2}, (n-1)d^{1-10}$
- ③ تقع بين المجموعتين IIA, IIIA
- ④ تسمى بالعناصر الانتقالية الداخلية

جميع ما يلي صحيح عن المجموعة VIII من الجدول الدوري ما عدا .....

- ① لا تأخذ الحرف B مثل باقي مجموعات عناصر الفئة d
- ② تشتمل على ثلاثة أعمدة رأسية وهي الأعمدة 8, 9, 10
- ③ التشابه بين عناصرها الرأسية أكثر من التشابه بين عناصرها الأفقية
- ④ كل سلسلة انتقالية رئيسية تحتوي على ثلاثة عناصر منها

عدد العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بـ  $ns^{1-2}, (n-1)d^{1-10}$  تساوي .....

- ① 30
- ② 40
- ③ 20
- ④ 10

مجموعة العناصر التي ينتهي تركيبها الإلكتروني بـ  $ns^1, (n-1)d^5$  .....

- ① تقع بين المجموعتين IVB, VIB
- ② تمثل العمود الخامس في الجدول الدوري
- ③ تقع بين المجموعتين VB, VIIB
- ④ تمثل العمود الخامس من عناصر الفئة d

العناصر التي تقع في العمود الثاني عشر من الجدول الدوري ينتهي التوزيع الإلكتروني لها بـ .....

- ①  $ns^2, nd^{10}$
- ②  $ns^2, (n-1)d^{10}$
- ③  $ns^1, (n)d^{10}$
- ④  $ns^1, (n-1)d^{10}$



عنصر ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $6s^2, 5d^1$  أي مما يلي صحيح عن هذا العنصر؟

(أ) تنتهي سلسلته الانتقالية الرئيسية بعنصر الكادميوم  $Cd$

(ب) تنتهي سلسلته الانتقالية الرئيسية بعنصر الزئبق  $Hg$

(ج) يقع في العمود الثالث من الفئة d

(د) يقع في العمود الرابع من الجدول الدوري

عنصر (X) ينتهي تركيبه الإلكتروني كالتالي  $6s^2, 5d^1$  فإن العنصر (Y) الذي يلي العنصر (X) مباشرة في العدد الذري من عناصر .....

(أ) السلسلة الانتقالية الرئيسية الرابعة

(ب) السلسلة الانتقالية الرئيسية الثالثة

(ج) اللانثانيدات

(د) الأكتينيدات

### الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

فلز انتقالي تتميز سبائكه مع الألومنيوم بالخفة وشدة الصلابة، يتميز هذا العنصر بأنه .....

(أ) أكثر عناصر 3d وفرة في القشرة الأرضية

(ب) لا يستخدم في حالته النقية لهشاشته الشديدة

(ج) يستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية

(د) يستخدم في مصابيح التصوير التلفزيوني الليلي

سبيكة X تتكون من عنصرين أحدهما انتقالي من المجموعة IVB، والآخر عنصر معنل، تستخدم السبيكة X في صناعة .....

(أ) الطائرات والمركبات الفضائية

(ب) طائرات الميج المقاتلة

(ج) ملفات التسخين والأفران الكهربائية

(د) عبوات المشروبات الغازية

عنصر انتقالي X من عناصر 3d يقع في العمود الرابع من الجدول الدوري، فإن  $NO_2$  يستخدم في .....

(أ) مبيد للفطريات في عمليات تنقية مياه الشرب

(ب) مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

(ج) الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها

(د) دباغة الجلود وطلاء المعادن

مكعبان X، Y متساويان في الكتلة، المكعب X مصنوع من الصلب، المكعب Y مصنوع من التيتانيوم، فإن -

(أ) المكعب Y أكبر كثافة من المكعب X

(ب) المكعب Y أكبر حجمًا من المكعب X

(ج) المكعب Y أكثر صلابة من المكعب X

(د) المكعب X أكثر صلابة من المكعب Y

أي المركبات التالية يستخدم محلوله في تطهير الجروح وقتل الجراثيم؟

(أ)  $KMnO_4$

(ب)  $CuSO_4$

(ج)  $ZnSO_4$

(د)  $MnSO_4$

عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لا يلفظه الجسم ولا يسبب أي نوع من التسمم؛ فإن العنصر الذي .....

- ① يسبقه في الدورة يكون مع الصلب سبيكة تتميز بقساوة عالية  
 ② يسبقه في الدورة يكون مع الحديد سبيكة أصعب من الصلب  
 ③ يليه في الدورة يكون مع الألومنيوم سبيكة تمتاز بخفتها وشدة صلابتها  
 ④ يليه في الدورة يستخدم أحد أكاسيده كصبغة في صناعة الزجاج

14 أربعة عناصر فلزية رموزها الافتراضية A, B, C, D لها الخواص الآتية :

- العنصر A : يقع في المجموعة 3A.  
 العنصر B : أحد مكونات سبيكة تقاوم التآكل حتى وهي مسخنة لدرجة الاحمرار.  
 العنصر C : يستخدم كعامل حفز لتحويل الغاز المائي إلى وقود سائل.  
 العنصر D : يستخدم أحد مركباته كعامل حفاز في صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل.  
 أي من هذه العناصر يدخل مع الكربون في تركيب سبيكة تتميز بالقساوة العالية ؟  
 ① C, A      ② D, A      ③ B, A      ④ C, D

15 دخل شخص مريض مستشفى نتيجة حادث سيارة وحدث له بعض الكسور وتم إجراء الأتي :

- ١- تحاليل لمستوى سكر الدم.  
 ٢- القيام بالأشعة اللازمة للكشف عن الكسور.  
 واتضح أن الشخص مصاب بمرض السكر وأنه حدث له كسور قوية تتعطل تدخل جراحى سريع.  
 فإن المركبات والعناصر المحتمل استخدامها على الترتيب منذ لحظة دخوله المستشفى هي .....  
 ① محلول فهلنج - كبريتيد الخارصين - التيتانيوم  
 ② محلول فهلنج - كبريتيد الخارصين - محلول فهلنج - التيتانيوم  
 ③ محلول فهلنج - كبريتيد الخارصين - التيتانيوم  
 ④ محلول فهلنج - كبريتيد الخارصين - محلول فهلنج - التيتانيوم

16  $YSO_4$ ,  $XSO_4$  كل منهما يمكن استخدامه كمبيد للفطريات، فإذا كان العدد الذرى لـ Y أكبر من X،

أي مما يلي صحيح ؟

- ① العنصر X يقع في العمود الحادى عشر من الجدول الدورى  
 ② العنصر Y يقع في العمود السابع من الجدول الدورى  
 ③ يستخدم  $XO_2$  كعامل مؤكسد في صناعة العمود الجاف  
 ④ يستخدم  $YO_2$  في مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

17 أي من العبارات التالية تعبر عن العنصر غير الانتقالي الذى يستخدم في صناعة المصابيح عالية الكفاءة ؟

- ① يحتوى على 30 أوريبتال تام الامتلاء بالإلكترونات  
 ② ينتهى توزيعه الإلكتروني بـ  $(n-1)d^{8+4}$ ,  $ns^{2+4}$   
 ③ يحتوى المستوى الرئيسى قبل الأخير له على 17 الكترون  
 ④ يقع في الدورة السادسة والعمود الأول من الفئة d



عنصران انتقاليان A و B من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى العدد الذري لـ A أكبر من B، وكلاهما يستخدم في طلاء المعادن؛ فإن العنصر A يقع في العمود .....  
(Z, Y) لا يستخدم في الحالة النقية؛ فإن العدد الذري للعنصر X يساوي .....

- 24 (أ) 25 (ب) 26 (ج) 27 (د)

عنصران انتقاليان A و B من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى العدد الذري لـ A أكبر من B، وكلاهما يستخدم في طلاء المعادن؛ فإن العنصر A يقع في العمود .....  
(Z, Y) لا يستخدم في الحالة النقية؛ فإن العدد الذري للعنصر X يساوي .....

- (أ) العاشر من الجدول الدوري والعنصر B يقع في العمود الرابع من الفئة d  
(ب) العاشر من الجدول الدوري والعنصر B يقع في العمود الثاني من الفئة d  
(ج) الثامن من الجدول الدوري والعنصر B يقع في العمود الرابع من الفئة d  
(د) الخامس من الجدول الدوري والعنصر B يقع في العمود الثاني من الفئة d

Z, Y, X ثلاثة عناصر من عناصر الفئة d، إذا كان Y, X يستخدمان في صناعة بطارية قابلة لإعادة الشحن، سبب Y مع Z تقاوم التآكل في درجات الحرارة المرتفعة؛ فإن .....  
(Z, Y) لا يستخدم في الحالة النقية؛ فإن العدد الذري للعنصر X يساوي .....

Z	Y	X	
يقع في الدورة السابعة	يقع في الدورة الرابعة	يقع في الدورة الخامسة	(أ)
يقع في المجموعة VIB	يقع في المجموعة VIII	يقع في المجموعة IIB	(ب)
يستخدم في زراعة الأسنان	يستخدم في طلاء المعادن	يستخدم في جلفنة المعادن	(ج)
يستخدم في سبائك العملات المعدنية	يستخدم في هدرجة الزيوت	يستخدم في دباغة الجلود	(د)

الشكل المقابل يوضح الأهمية الاقتصادية لبعض العناصر الانتقالية؛ فإن المجموعات المحتمل وجود العناصر Z, Y, X فيها هي على الترتيب .....  
(Z, Y) لا يستخدم في الحالة النقية؛ فإن العدد الذري للعنصر X يساوي .....



- VIII, IB, VB (أ)  
VIII, VIII, VIII (ب)  
VIII, VIB, IIB (ج)  
IB, VB, IIB (د)

عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى هش ولا يمكن استخدامه في صورته النقية؛ فإن العنصر الذي .....  
(Z, Y) لا يستخدم في الحالة النقية؛ فإن العدد الذري للعنصر X يساوي .....

- (أ) يسبقه في الدورة يستخدم أكسيد IV كصبغة في صناعة السيراميك  
(ب) يسبقه في الدورة يكون مع الحديد سبيكة مقاومة للأحماض  
(ج) يليه في الدورة يكون مع الفانديوم والكربون سبيكة تمتاز بالقساوة العالية  
(د) يليه في الدورة يستخدم أحد مركباته في الكشف عن سكر الجلوكوز

## التركيب الإلكتروني وحالات التأكسد والربط مع الاستخدامات وموقع العنصر

العدد الذري للعنصر الانتقالي الذي يقع في الدورة الرابعة ويحتوي على 12 أوربيتال تام الامتلاء بالإلكترونات يساوي .....

29 (د)

27 (ج)

26 (ب)

22 (أ)

يمكن استخدام العنصر الذي ينتمي إلى السلسلة الانتقالية الأولى ولا يحتوي على إلكترونات مفردة في .....

(ب) صناعة المطهرات

(أ) صناعة المغناطيسات

(د) جلفنة الفلزات

(ج) صناعة الأسلاك الكهربائية

عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يحتوي المستوى الرئيسي (M) به على 11 إلكترون يدخل هذا العنصر في تكوين سبيكة تستخدم في .....

(ب) زئبكات السيارات

(أ) العملات المعدنية

(د) عبوات المشروبات الغازية

(ج) طائرات الميج المقاتلة

عنصران X ، Y من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لهما نفس عدد الإلكترونات المفردة. X يكون سبيكة مع الألومنيوم تستخدم في صناعة الطائرات المقاتلة ، فإن العنصر Y يستخدم في .....

(ب) دباغة الجلود وطلاء المعادن

(أ) صناعة الميداليات البرونزية

(د) صناعة سبيكة تستخدم في ملفات التسخين

(ج) صناعة سبيكة تتميز بقساوة عالية

A ، B عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يتساوى عدد إلكترونات المستوى الرئيسي الثالث في كل منهما ، فإذا كان العدد الذري لـ B أكبر من A ، فإن .....

(أ) العنصر A تستخدم إحدى سبائكه في صناعة عبوات المشروبات الغازية ، والعنصر B يستخدم في دباغة الجلود

(ب) العنصر A يستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية ، والعنصر B يستخدم في جلفنة باقي الفلزات

(ج) أحد مركبات العنصر A يستخدم كمبيد للفطريات ، والعنصر B يكون مع النيكل سبيكة تقاوم التآكل

(د) أحد مركبات العنصر A يدخل في صناعة الأصباغ ، والعنصر B يكون مع الحديد سبيكة أصعب من الصلب

عنصران (X) ، (Y) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ، التركيب الإلكتروني لكل منهما ينتهي بـ  $3d^5$  ، فإذا علمت أن العنصر (X) ليس له استخدامات في الحالة النقية ، فإن .....

(أ) أحد أكاسيد (X) يستخدم في عمل الأصباغ

(ب) أحد مركبات (Y) يستخدم كمبيد للفطريات

(ج) أحد مركبات كل من (X) ، (Y) يستخدم كعامل مؤكسد

(د) عدد الإلكترونات المفردة في ذرة كل من (X) ، (Y) متساو



العنصر	$\lambda$	$\lambda$
عدد الإلكترونات المفردة	$n$	$2n$

عنصران انتقاليان  $X$  ،  $Y$  من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى إذا علمت أن :

فإن العنصرين  $X$  ،  $Y$  يقعان في المجموعتين :

6:Y 5:X (ب)

5:Y 4:X (ا)

10:Y 8:X (د)

9:Y 10:X (ج)

A	B	C
$3d^6$	$3d^8$	$3d^{10}$

C ، B ، A ثلاثة عناصر انتقالية متتالية في السلسلة الانتقالية الأولى ينتهي توزيعهم

الإلكتروني كما بالجدول المقابل :

أي الاختيارات التالية صحيحة ؟

(ا) السبكة المكونة من C ، B تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية

(ب) السبكة المكونة من C ، A تستخدم في صناعة ملفات التسخين

(ج) للعنصران C ، A نفس عدد الإلكترونات المفردة في الذرة

(د) للعنصران B ، A نفس عدد الإلكترونات المفردة في الذرة

Y	L	Z
VI		
	W	

أمامك مقطع من الجدول الدوري برموز افتراضية

للعناصر، عدد الإلكترونات المفردة في العنصر (L) نصف

عدد الإلكترونات المفردة لعنصر يقع

في المجموعة .....

VB (د)

VIB (ج)

VIIIB (ب)

VIII (ا)

التركيب الإلكتروني لأيون العنصر المستخدم في جلفنة الفولاذ هو .....

$[Ar], 3d^8, 4s^2$  (ب)

$[Ar], 3d^{10}, 4s^2$  (ا)

$[Ne], 3s^2, 3p^6, 3d^9$  (د)

$[Ne], 3s^2, 3p^6, 3d^{10}$  (ج)

فلز انتقالي A يفقد إلكترون من الأوربيتال s وإلكترونين من الأوربيتال d نتيجة التأينات الثلاثة الأولى له : فإن العنصر

A يستخدم في .....

(ا) صناعة المغناطيسات (ب) دباغة الجلود (ج) صناعة المطهرات (د) جلفنة الفولاذ

عنصر انتقالي X يقع في الدورة الخامسة ، فإن التوزيع الإلكتروني لأيونه  $X^{4+}$  هو .....

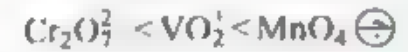
$[Kr], 5s^1, 4d^{10}$  (د)  $[Kr], 5s^2, 4d^7$  (ج)  $[Kr], 5s^1, 4d^9$  (ب)  $[Kr], 5s^0, 4d^{10}$  (ا)

أي التركيبات الإلكترونية الآتية لذرة عنصر انتقالي تعطى أعلى حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى ؟

$ns^2, (n-1)d^3$  (د)  $ns^2, (n-1)d^5$  (ج)  $ns^2, (n-1)d^8$  (ب)  $ns^1, (n-1)d^1$  (ا)

٣٧

أى مما يلى يعبر عن الترتيب الصحيح للزيادة فى قيم أعداد التأكسد لأيونات العناصر الانتقالية الآتية ؟



٣٨

أى من الأيونات الآتية لا يستخدم العنصر الخاص بها نقيًا ؟



٣٩

عنصر X فى حالة تأكسده +2 يحتوى على ثلاثة إلكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d ؛ فإن .....

رقم المجموعة	الاستخدام	
IIIB	زئبكات السيارات	(أ)
IIIB	البطاريات الحديثة	(ب)
VIII	أحد نظائره فى الطب	(ج)
IB	أكسيده عامل حفار	(د)

٤٠

عنصر X من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى فى حالة التأكسد +2 يحتوى على 2 إلكترون مفرد؛ فأى العبارات التالية صحيحة عن العنصر X ؟

- (أ) يستخدم فى هدرجة الزيوت وتحتوى ذرته على 3 أوربيتالات نصف ممتلئة  
 (ب) يستخدم فى طلاء المعادن وتحتوى ذرته على 3 أوربيتالات ممتلئة  
 (ج) يستخدم فى بطارية يمكن إعادة شحنها وتركيبه الإلكتروني ينتهى بـ  $ns^y, (n-1)d^{4y}$   
 (د) يستخدم فى صناعة الأدوات الجراحية وتركيبه الإلكتروني ينتهى بـ  $ns^y, (n-1)d^{4y}$

٤١

عنصر (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تتوزع إلكتروناته فى سبعة مستويات طاقة فرعية، يحتوى على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة فى سلسلته الانتقالية، يستخدم أحد مركباته ذو حالة التأكسد القصوى له .....

- (أ) فى طلاء المعادن (ب) فى دباغة الجلود (ج) فى عمل الأصباغ (د) كمادة مؤكسدة

٤٢

عنصران X ، Y من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يحتوى كل منهما على نفس العدد من الإلكترونات المفردة فى المستوى الفرعى d ، أى مما يلى يعبر بشكل صحيح عن X ، Y ؟

- (أ) X : نادر الوجود فى القشرة الأرضية ، Y : يستخدم أحد مركباته فى الكشف عن سكر الجلوكوز  
 (ب) X : يستخدم فى دباغة الجلود ، Y : يستخدم فى زراعة الأسنان  
 (ج) X : يستخدم أحد مركباته فى تنقية مياه الشرب ، Y : يدخل فى صناعة المركبات الفضائية  
 (د) X : يستخدم فى المفاصل الصناعية ، Y : يستخدم فى صناعة ملفات التسخين والأفران الكهربائية



١٤)  $X, Y, Z$  ثلاثة عناصر انتقالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، إذا علمت أن:

$X$ : يعطى أعلى حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

$Y$ : يقع بين  $X, Z$  ويحتوى على 11 أوريثال تام الاملاء.

$Z$ : يعطى أقل حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

أي مما يلي صحيح ؟

① العنصر  $Y$  يستخدم كعامل حفاز في هدرجة الزيوت

② أحد نظائر العنصر  $Z$  يستخدم في الكشف عن الأورام الخبيثة

③ العنصر  $Y$  يستخدم كعامل حفاز في تحضير غاز النشادر بطريقة هابر بوش

④ أحد أكاسيد العنصر  $X$  يستخدم في مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

١٥) أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة لاستخدامات سبائك الألومنيوم مع العناصر الانتقالية ؟

رقم العمود في الجدول الدوري	حالة التأكسد الشائعة للعنصر الانتقالي المكون للسبيكة	الاستخدام	
11	+2	الميداليات البرونزية	①
1	+3	طائرات الميج المقاتلة	②
4	+4	الطائرات والمركبات الفضائية	③
5	+7	عبوات المشروبات الغازية	④

١٥) من التفاعل الآتي :



إذا علمت أن العنصر  $X$  انتقالي من عناصر d3، فإن استخدام المركب المحتوي على  $XO_4^-$  والمركب المحتوي على  $X^{2+}$  هو .....

المركب المحتوي على $XO_4^-$	المركب المحتوي على $X^{2+}$	
مادة مطهرة	مبيد للفطريات	①
مبيد للمطريات	مادة مطهرة	②
مادة مؤكسدة	عمل الاصباغ	③
عمل الاصباغ	مادة مؤكسدة	④

١٦) إذا كانت الصيغة الكيميائية لأحد هاليدات عنصر انتقالي رئيسي  $X$  هي  $X_2Cl_3$ ، فإن .....

رقم العمود الذي يقع فيه العنصر $X$	التوزيع الإلكتروني العام للعمود الذي يليه	
التاسع من الجدول الدوري	$ns^1, (n-1)d^{10}$	①
التاسع من الفئة d	$ns^2, (n-1)d^{10}$	②
التاسع من الجدول الدوري	$ns^2, (n-1)d^8$	③
التاسع من الفئة d	$ns^1, (n-1)d^{10}$	④

١٧ عدد عناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى التي يتساوى فيها عدد الإلكترونات المفردة في حالة تسمية مع عدد الإلكترونات المفردة في حالة التأكسد +2 يساوى .....

- ① 6    ② 7    ③ 8    ④ 9

١٨ التركيب الكيميائي لأيون العنصر الانتقالي (X) في المركب  $X_2O_3$  به خمسة إلكترونات مفردة: في العنصر (X) يقع في الجدول الدوري في المجموعة رقم .....

- ① IVB    ② VB    ③ VIB    ④ VIIB

١٩ عنصر انتقالي ينتهي التوزيع الإلكتروني لأيونه الثلاثي بـ  $4d^2$ ؛ فإن العنصر الذي يليه في الدورة يقع في سلسلة الانتقالية .....

- ① الأولى والمجموعة VIB    ② الثانية والمجموعة VIB  
③ الأولى والمجموعة IVB    ④ الثانية والمجموعة IVB

٢٠ أي مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأيون عنصر انتقالي يستخدم في دباغة الجلود؟

- ①  $X^{3+}: [Ne], 3s^2, 3p^6$     ②  $Y^{1+}: [Ar], 3d^2$     ③  $Z^{2+}: [He], 2s^2, 2p^6$     ④  $W^{3+}: [Ar], 3d^1$

٢١ أيون العنصر الانتقالي الأكثر ندرة من بين عناصر السلسلة الانتقالية الأولى الذي توزيعه لاكتروني هو  $[18Ar]$  هو .....

- ①  $W^{4+}$     ②  $Z^{2+}$     ③  $Y^{3+}$     ④  $X^{3+}$

٢٢ العنصر الانتقالي الذي يستخدم في عملية زراعة الأسماك يكون التركيب الإلكتروني لأيونه  $VI^{1+}$  هو .....

- ①  $[18Ar], 3d^1$     ②  $[18Ar], 3d^8$     ③  $[18Ar], 4s^2, 3d^7$     ④  $[Ar], 4s^2, 3d^6$

٢٣ A, B, C ثلاثة عناصر انتقالية في السلسلة الانتقالية الأولى ينتهي توزيعهم الإلكتروني لأيوناتهم في أقل حالات تأكسدهم على الترتيب بـ  $3d^{10}, 3d^6, 3d^5$ ، أي من الاختيارات التالية صحيحة؟

- ① يستخدم العنصر A في جلفنة باقي الفلزات لحمايتها من التآكل  
② الشبكة المكونة من A, C تستخدم في صناعة ملفات التسخين  
③ الشبكة المكونة من B, C تستخدم في خطوط السكك الحديدية  
④ يستخدم أحد مركبات العنصر C في صناعة الأصباغ

٢٤ أي مما يلي يمثل المركبين الذي يكون فيهما عدد تأكسد المنجنيز هو الشائع؟

- ①  $MnF_4, MnO_2$     ②  $MnSO_4, MnO$   
③  $Na_2MnO_4, KMnO_4$     ④  $Mn_2O_3, KMnO_4$



٥٥ عنصر انتقالي رئيسي حالة تأكسده +2 تسبب في نقص عدد الإلكترونات في المستوى الفرعي d، فإن مركباته يستخدم في .....

- ① صناعة العمود الحاف  
② الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل  
③ عمليات تنقية مياه الشرب  
④ مستحضرات الحماية من أشعة الشمس

٥٦ عنصران انتقاليان X ، Y يقعان في الدورة الرابعة يشتركان في أن كلاهما يحتوي على نفس العدد من الأوربياتالز الممتلئة، فإذا كان العنصر X له أعلى حالة تأكسد شائعة فإن العنصر Y .....

- ① يستخدم كعامل حفاز عند تحضير غاز النشادر  
② يستخدم أحد مركباته في صناعة الأصباغ  
③ يكون مع الكاديوم بطارية قابلة لإعادة الشحن  
④ يدخل في تركيب سبيكة تتميز بخفتها وشدة صلابتها

٥٧ X ، Y عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

X : يدخل مع الصلب في تركيب سبيكة تتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ ومقاومة الأحماض.  
Y : يدخل مع الصلب في تركيب سبيكة تستخدم في صناعة زئبكات السيارات.  
فإن .....

عدد الإلكترونات المفردة في	يقع العنصر في المجموعة
① ذرة العنصر X يساوي 2	IVB
② ذرة العنصر Y يساوي 3	VIII
③ كاتيون $X^{+3}$ يساوي 3	VIII
④ كاتيون $Y^{+3}$ يساوي 2	IIIB

٥٨ عنصران انتقاليان A ، B يتساويان في عدد الإلكترونات المفردة في أيونيهما  $A^{3+}$  ،  $B^{6+}$  ، فإن العنصران A ، B هما .....

- ① Cr : B ، Ni : A  
② Mn : B ، Fe : A  
③ Mo : B ، Co : A  
④ Fe : B ، Au : A

٥٩ أيون عنصر انتقالي من السلسلة الانتقالية الأولى  $A^{4+}$  يحتوي على أربعة إلكترونات مفردة في أوربياتالته؛ فإن هذا العنصر يكون سبائك مع .....

- ① الألومنيوم وتستخدم في صناعة الطائرات والمركبات الفضائية  
② الألومنيوم وتستخدم في صناعة طائرات المبحر المقاتلة  
③ الصلب وتتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ والأحماض  
④ الصلب وتتميز بقساوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل

٦٠ عدد الإلكترونات المفردة في كاتيون المركب المستخدم كمبيد حشري يقل بمقدار واحد عن عدد الإلكترونات المفردة في كاتيون العنصر الانتقالي الموجود في مركب .....

- ① AgCl  
②  $TiCl_4$   
③  $VCl_3$   
④  $MoCl_2$

١١

عنصر X من عناصر 3d عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي له ضعف عددها في عنصر Y ، فإذا علمت أن عدد أوربيتالات d التامة الامتلاء في كليهما يساوي خمسة ، فإن .....

- ① X يقع في العمود 11 من الجدول الدوري و Y يقع في المجموعة IB  
 ② X يقع في المجموعة IIB و Y يقع في العمود 11 من الجدول الدوري  
 ③ X يقع في المجموعة VIIB و Y في المجموعة VIB  
 ④ X يقع في المجموعة IB و Y يقع في المجموعة IIIB

١٢

X عنصر انتقالي في حالة تأكسده +2 يحتوي على 2 إلكترون مفرد، وفي حالة تأكسده +4 يحتوي على 4 إلكترونات مفردة ، فإن العنصر X يدخل في تركيب .....

- ① العمود الجاف ② محلول فهلنج ③ بطارية النيكل كادميوم ④ شبكة البرونز

### حالات الاستقرار وسهولة الأكسدة والاختزال

١٣

أي عمليات الاختزال الآتية هي الأسهل حدوثاً ؟

- $Mn_2O_3 \rightarrow MnO$  ②  $FeO \rightarrow Fe_2O_3$  ①  
 $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4$  ④  $TiO \rightarrow TiO_2$  ③

١٤

أيون عنصر انتقالي يحتوي على ثلاثة إلكترونات مفردة في 3d ولكي يصبح أكثر استقراراً من حيث الامتلاء الكامل أو النصفى ، فإنه يتأكسد بفقد .....

- ① إلكترونين ويصبح +4 ② إلكترونين ويصبح +5  
 ③ إلكترون ويصبح +3 ④ إلكترون ويصبح +2

١٥

سبكة X تتكون من عنصرين انتقالي A ومثل B ، العنصر A جهد تأينه الثامن أعلى بكثير من جهد تأينه السابع .

تستخدم الشبكة X في صناعة .....

- ① الطائرات والمركبات الفضائية  
 ② طائرات الميج المقاتلة  
 ③ عبوات المشروبات الغازية  
 ④ قضبان السكك الحديدية

١٦

عنصران X ، Y حالة تأكسدهما الأكثر شيوعاً هي +3 ، فإن X يستخدم في .....

- ① صناعة طائرات الميج المقاتلة و Y يستخدم في صناعة العمود الجاف  
 ② صناعة النشادر كعامل حفاز و Y يستخدم في هدرجة الزيوت  
 ③ مصابيح أبخرة الزئبق و Y يستخدم أحد مركباته كمبيد حشري  
 ④ ملفات التسخين و Y يستخدم كعامل حفاز في تحضير  $NH_3(g)$



١٧

عنصر انتقالي رئيسي إحدى حالات تأكسده  $X^{3+}$  تسبب في جعل المستوى الفرعي  $d$  يحتوى على 3 إلكترونات فإن رتبة جهد التأين للعنصر  $X$  والتي تمثل قفزة في قيم طاقات التأين هي .....

- ① السادسة      ② السابعة      ③ الخامسة      ④ الرابعة

١٨

عنصران  $Y, X$  من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر  $(X)$  ينتهي بـ  $3d^5$

التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر  $(Y)$  ينتهي بـ  $3d^{3+1}$

إذا علمت أن العنصر  $(X)$  يستخدم في صناعة ملفات التسخين والأفران الكهربائية فإن العنصر  $(Y)$  .....

- ① يسهل الحصول على  $YO$  من  $Y_2O_3$       ② يسهل الحصول على  $YO_3$  من  $Y_2O_7$   
③ يستخدم أكسيده في صناعة المطاط      ④ يستخدم في صناعة المغناطيسات

١٩

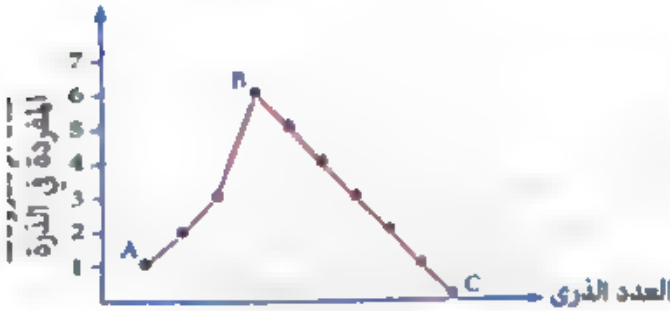
الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات المفردة لعناصر

السلسلة الانتقالية الأولى والعدد الذري :

أي من الكاتيونات التالية لا يمكن الحصول عليها بالتفاعلات

الكيميائية العادية ؟

- ①  $C^{3+}, B^{7+}, A^{4+}$   
②  $C^{2+}, B^{6+}, A^{3+}$   
③  $C^{2+}, B^{3+}, A^{2+}$   
④  $C^{3+}, B^{2+}, A^{3+}$



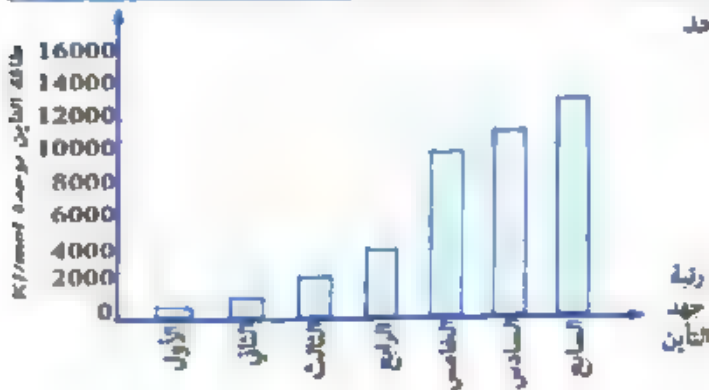
٢٠

الشكل البياني المقابل يبين جهود التأين للعنصر  $X$  وهو أحد

عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، فأى العبارات التالية

صحيحة عن العنصر  $X$  ؟

- ① أعلى حالة تأكسده تتعدى رقم المجموعة  
② يستخدم  $XO_2$  كعامل حفاز في العمود الجاف  
③ تنخفض مناتة في درجات الحرارة العالية  
④ يستخدم في زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية



٢١

عنصر  $Z$  عدد إلكتروناته الموجودة في  $4s$  يساوى نصف سعة المستوى الرئيسي الأول،

فإن العنصر  $Z$  يحتمل أن يقع في أي عمود من الجدول الدوري ؟

- ① الحادى عشر      ② الثالث  
③ الخامس      ④ العاشر

٧٢ التركيب الإلكتروني للعنصر X في المركب  $XO_2$  يحتوي على ثلاثة إلكترونات مفردة؛ فإن العنصر X يقع في العمود .....

- ① الحامض من الفئة d ويستخدم أحد مركباته في شاشات الأشعة السينية  
② السابع من الفئة d ويستخدم أحد مركباته كصبغة في صناعة السيراميك  
③ السابع من الجدول الدوري وسيكته مع الألومنيوم تستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية  
④ السادس من الجدول الدوري وسيكته مع الصلب تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية

٧٣ الشكل البياني الآتي يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات المفردة للعناصر الانتقالية في 3d والعدد الذري :

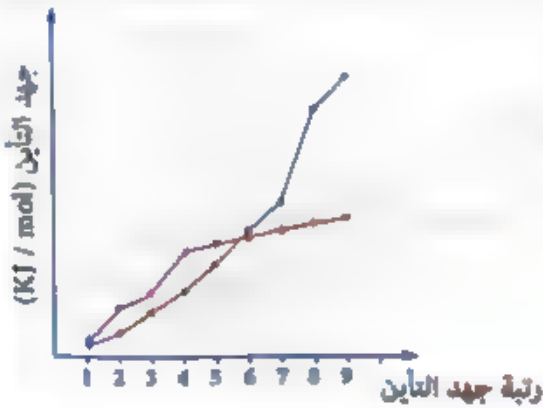
فتكون الأكاسيد أو المركبات الأكثر استقراراً من حيث شغلها بالإلكترونات لأيونات العناصر X ، Y هي .....

- ①  $Y_2O_3$  ،  $XO_2$   
②  $Y_2O_3$  ،  $X_2O_3$   
③  $YO_4^-$  ،  $X_2O_7^{2-}$   
④  $YO_4^-$  ،  $XO_4^{2-}$



٧٤ الرسم البياني المقابل : يوضح قيم جهود التأين لعنصر ممثل وآخر انتقالي، فإذا كان العنصر الممثل يمكنه تكوين سبيكة مع العنصر الانتقالي M ، فإن العنصر الانتقالي M يمكنه تكوين جميع المركبات الآتية ما عدا .....

- ①  $M_2O_3$   
②  $M_2O$   
③  $MO_2$   
④  $MO$



### تعريف العنصر الانتقالي

٧٥ أي الاستخدامات الآتية تعبر عن الحالة الأيونية الأكثر استقراراً للعناصر الانتقالية في مركباتها من حيث إمتلائها بالإلكترونات ؟

- ① الطلاءات المضئنة وشاشات الأشعة السينية  
② تحويل الغاز المائي إلى وقود سائل  
③ صبغة في صناعة السيراميك والزجاج  
④ الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل

٧٦ أكسيد العنصر X يستخدم في صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل؛ فإن العنصر X .....

- ① انتقالي وأيونه به 2 إلكترون مفرد  
② غير انتقالي وأيونه به 2 إلكترون مفرد  
③ انتقالي وجميع أوربيتالات ذرته تامة الإمتلاء  
④ غير انتقالي وجميع أوربيتالات ذرته تامة الإمتلاء



X Y Z  
W

أمامك مقطع من الجدول الدوري، إذا علمت أن X، Y، Z، W تمثل أربعة عناصر انتقالية من مجموعتين مختلفتين، فإذا كان العنصر Y أكثر تشابهاً في خواصه مع العنصر X عن التشابه مع العنصر W فإن حالات الأكسدة التي تثبت أن العنصر Z انتقالي هي .....

- (أ)  $Z^{3+}$ ،  $Z^{2+}$  (ب)  $Z^{1+}$ ،  $Z^{0}$   
(ج)  $Z^{2+}$ ،  $Z^{1+}$  (د)  $Z^{4+}$ ،  $Z^{1+}$

Z، W عنصران من عناصر الفئة d عند التقريغ الكهربائي لأبخرة Z المضاف إليها W ينتج ضوء مشابه لضوء الشمس، أي مما يأتي صحيح بالنسبة للعنصرين Z، W ؟

- (أ) العنصر Z فلز انتقالي والعنصر W فلز غير انتقالي  
(ب) العنصر W فلز انتقالي والعنصر Z له حالة أكسدة  
(ج) العنصر W فلز انتقالي والعنصر Z له حالة أكسدة واحدة  
(د) العنصر Z فلز انتقالي والعنصر W فلز انتقالي

أي التركيبات الإلكترونية الآتية تثبت أن فلزات العملة [29Cu، 79Au، 47Ag] على الترتيب من العناصر الانتقالية ؟

- (أ)  $3d^9, 4d^9, 5d^8$  (ب)  $5d^8, 4d^9, 3d^9$  (ج)  $3d^9, 5d^8, 4d^9$  (د)  $4d^9, 3d^9, 5d^8$

يستخدم أحد محاليل الفلز الانتقالي X في تحليل عينات بول مرضى السكري للكشف عن وجود الجلوكوز في العينة، كل مما يأتي يعبر بشكل صحيح عن الفلز X ما عدا .....

- (أ) العنصر X من فلزات العملة  
(ب) يدخل X في تكوين شبكة البرونز  
(ج) المركب  $XSO_4$  يثبت أن العنصر X انتقالي  
(د) المركب  $XBr$  يثبت أن العنصر X انتقالي

### امتحانات الثانوية العامة

إذا كان X، Y، Z، L تمثل أربع عناصر انتقالية، أكاسيدها هي  $X_2O_5$ ،  $Y_2O_3$ ،  $ZO_2$ ،  $L_2O$  فإن الترتيب الصحيح لأعداد تأكسدها في هذه الأكاسيد هو .....

- (أ)  $L < Z < Y < X$  (ب)  $L < Y < Z < X$   
(ج)  $Y < L < Z < X$  (د)  $L < Y < X < Z$

عنصر (X) انتقالي ويقع في الدورة الرابعة وله أعلى حالة أكسدة ممكنة فيها ويمكنه أن يكون جميع المركبات التالية ما عدا .....

- (أ)  $XCl$  (ب)  $XCl_2$  (ج)  $XCl_3$  (د)  $XCl_4$

عنصر انتقالي رئيسي أحد حالات تأكسده  $X^{11}$  تسبب في جعل المستوى الفرعي  $d$  يحتوي على 2 إلكترون فإن جهد تأين العنصر يكون مرتفع جدًا في حالة التأكسد .....

(نحري / يونيو ٢٠٢١)

$X^{+6}$  ①

$X^{3+}$  ②

$X^{3+}$  ③

$X^{+6}$  ④

الرسم البياني التالي يوضح العلاقة بين العدد الذري لثلاث عناصر انتقالية متتالية  $X, Y, Z$  وبعض أعداد تأكسدها ، فإن المجموعات المحتمل وجودهم فيها هي .....

(نحري / يونيو ٢٠٢١)



Z	Y	X	
VIII	VIIB	VIB	①
IIIB	IIB	IB	②
VIB	VB	IVB	③
VB	VIB	IIIB	④

التركيب الإلكتروني لأيون العنصر الانتقالي  $X$  في المركب  $X_2O_3$  به ثلاثة إلكترونات مفردة فإن العنصر يقع في الجدول الدوري في المجموعة رقم .....

(دور أول ٢٠٢١)

12 ①

11 ②

10 ③

9 ④

العنصر ( $X$ ) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ويسبب اختزاله من  $X^{3+}$  إلى  $X^{2+}$  في الظروف المعتادة فإن العنصر ( $X$ ) هو .....

(دور أول ٢٠٢١)

Ni ①

Co ②

Mn ③

Fe ④

العنصر ( $X$ ) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ، التركيب الإلكتروني لأحد أيوناته  $[Ar], 3d^5$  فإن العنصر هو .....

(دور ثان ٢٠٢١)

Fe ①

Sc ②

V ③

Zn ④

أي العمليات الآتية أكثر صعوبة في حدوثها ؟

(دور ثان ٢٠٢١)

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$  ①

$V^{2+} \rightarrow V^{3+}$  ②

$Ti^{2+} \rightarrow Ti^{3+}$  ③

$Zn^{2+} \rightarrow Zn^{3+}$  ④

اعتمادًا على الأعداد الذرية وحالات التأكسد المحتملة للعناصر التالية : ( $_{25}Mn, _{17}Cl, _{22}Ti, _{28}Ni$ ) ، أي من الإختيارات التالية صحيح ؟

(دور أول ٢٠٢٢)

① يصعب الحصول على  $FeCl_3$  من  $FeCl_2$

② يسهل الحصول على  $MnCl_2$  من  $MnCl_3$

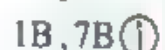
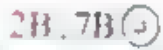
③ يسهل الحصول على  $NiCl_2$

④ يصعب الحصول على  $TiCl_4$



٩٠

عنصران X, Y من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى لكل منهما مركب يستخدم كمبيد للمطربات في تحفيز  
يقعان في المجموعتين :



(دور ثان ٢٠٢٢)

عنصر (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ، يلي العنصر (Z) في السلسلة .

والذي يسهل تأكسده من  $Z^{2+} \rightarrow Z^{3+}$  ، فإن العنصر (X) هو .....



٩١

(دور ثان ٢٠٢٢)

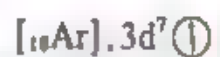
التركيب الإلكتروني للأيون  $(X^{3+})$  هو  $[Ar, 3d^6]$  فإن العنصر (X) يستخدم في :



٩٢

(دور أول ٢٠٢١)

العنصر الانتقالي الذي يستخدم في عملية هدرجة الربيوت يكون التركيب الإلكتروني لأيونه  $V^{3+}$  هو .....



٩٣

عنصران X, Y التركيب الإلكتروني لكاثيوناكما :

$X^{4+}$	$[Ar, 3d^1]$
$Y^{6+}$	$[Ar, 3d^2]$

من مميزات الشبكة المتكونة من العنصر (X) مع أحد سلائك العنصر (Y) مع

الكربون هي .....

(الحريري ٢٠٢٢)



٩٤

(دور أول ٢٠٢٢)

إذا كان التوزيع الإلكتروني لبعض كاثيونات العناصر الانتقالية :



أي العمليات التالية يسهل حدوثها ؟

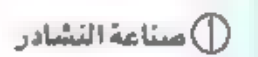


٩٥

(دور أول ٢٠٢٢)

عنصر انتقالي من السلسلة الأولى ، يحتوى في حالة التأكسد الأقل طاقة على ٥ إلكترونات مفردة ، فإن العنصر

يستخدم كحافز في ...



٩٦

(دور أول ٢٠٢٢)

أي العمليات التالية يسهل حدوثها ؟



٩٨

عنصر المنجنيز يوجد على هيئة مركبات لها أعداد تأكسد مختلفة أحد مركباته يستخدم كعامل مؤكسد قوى في صناعة العمود الجاف.

اكتب الصيغة الكيميائية لإثنين من مركبات المنجنيز التي يكون فيها التركيب الإلكتروني لكاتيون المنجنيز يمثل حالة من حالات الاستقرار ؟

٩٩

إذا علمت أن  $X, Y, Z$  ثلاثة فلزات انتقالية تقع في الدورة الرابعة :

$X$  : يحتوى على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة بين عناصر  $3d$

$Y$  : عنصر يتميز بهشاشته الشديدة.

$Z$  : أكثر عناصر  $3d$  وفرة في القشرة الأرضية.

(١) تعرف على العنصر  $X$  ، واذكر استخدامًا واحدًا له.

(٢) رتب الأيونات ثلاثية التكافؤ لهذا العنصر حسب عدد الإلكترونات المفردة.

١٠٠

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات المركبات التالية :

المركب	التوزيع الإلكتروني للأيون الموجب
$NO_2$	$[18Ar], 3d^5$
$Y_2O_3$	$[18Ar], 3d^2$
$Z_2O_7$	$[18Ar], 3d^0$

(١) رتب العناصر  $X, Y, Z$  حسب العدد الذري.

(٢) ما هو الرمز الافتراضي للعنصر الذي يستخدم أحد أكاسيده كعامل مؤكسد في العمود الجاف ؟

(٣) اذكر استخدامين للعنصر  $X$  .

١٠١

ثلاثة سبائك  $C, B, A$  :

$A$  : تتكون من عنصرين انتقاليين من  $3d$  وتتميز بأنها أصعب من الصلب.

$B$  : سبيكة تتكون من عنصرين أحدهما عنصر انتقالي والآخر ممثل وكلاهما له حالة تأكسد واحدة.

$C$  : سبيكة تتكون من الصلب مع عنصر انتقالي يستخدم في عمليات هدرجة الزيوت.

(١) وضح مكونات السبائك  $C, B, A$

(٢) ما أثر إضافة  $HCl$  إلى  $C$  ؟



الكاتيون	التوزيع الإلكتروني
$A^{3+}$	$[18Ar], 3d^6$
$B^{2+}$	$[18Ar], 3d^9$
$C^{2+}$	$[18Ar], 3d^3$
$D^{3+}$	$[18Ar], 3d^3$

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات بعض العناصر،  
ادرسها جيدًا ثم أجب :

من كاتيونات العناصر السابقة استنتج :

(١) العنصر الذي له 12 نظير مشع.

(٢) العنصر الذي له أقصى حالة تأكسد شائعة.

(٣) العنصر الذي يستخدم أحد أملاحه في تنقية مياه الشرب.

(٤) العنصر الذي يختلف عدد الإلكترونات المفردة في ذرته عن أيونه الثنائي.

عنصر X يحتوي على أكبر عدد من الإلكترونات المفردة في عناصر السلسلة الانتقالية الأولى.

(١) ما أقصى عدد تأكسد للعنصر X ؟

(٢) ما وجه التشابه بين العنصر X والحديد ؟

الجدول التالي يوضح طاقات تأين عنصر انتقالي X من السلسلة الانتقالية الأولى :

رتبة طاقة التأين	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	التاسعة
قيمة طاقة التأين (KJ / mol)	717.3	1509	3248	4940	6990	9220	11500	18770	21400

(١) وضع التركيب الإلكتروني لـ  $X^{4+}$  و  $X^{3+}$

(٢) وضع التركيب الإلكتروني للحالة ( للحالات ) الأقل طاقة

ما أوجه التشابه بين كل عنصرين فيم يلي ؟

(١) النحاس والخارصين (٢) الكروم والنحاس (٣) السكندريوم والخرصين (٤) الحديد والكوبلت

X, Y, Z ثلاثة عناصر انتقالية متتالية، X يكون مع Y سبيكة تستخدم في قضبان السكك الحديدية،  $Y^{3+}$  يتشع مع  $Z^{4+}$  في أن كل منهما يحتوي على أكبر عدد ممكن من الإلكترونات المفردة في أوربيتالات d.

(١) تعرف على العناصر X, Y, Z (٢) ما هي أعلى حالة تأكسد للعنصر X ؟

(٣) أي من هذه العناصر يسهل اختزاله من  $3+2$  ؟ (٤) أي من هذه العناصر يصعب اختزاله من  $3+2$  ؟

X, Y عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يشذ كل منهما في التوزيع الإلكتروني، العدد الذري لـ X أكبر من Y

(١) ما أقصى حالة تأكسد للعنصر X ؟

(٢) اكتب الصيغة الكيميائية لأحد مركبات Y الذي يستخدم كمبيد للفطريات.

(٣) اكتب الصيغة الكيميائية لأحد مركبات العنصر X يستخدم كمادة مؤكسدة.

(٤) بم يتميز العنصر Y عن باقي عناصر سلسلته الانتقالية من حيث حالات التأكسد ؟



أسئلة الاختيار من متعدد

الكتلة الذرية

من الجدول المقابل :

الأيون	التوزيع الإلكتروني
$X^{3+}$	$[Ar], 3d^7$
$Y^{4+}$	$[Ar], 3d^5$
$Z^{2+}$	$[Ar], 3d^6$

فإن الترتيب الصحيح للعناصر  $Z, Y, X$  حسب الكتلة الذرية

هو .....

$Y > X > Z$  (ب)

$X > Y > Z$  (أ)

$Z > Y > X$  (د)

$Z > X > Y$  (ج)

الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الكتل الذرية لعنصرين انتقاليين غير

متتاليين في السلسلة الانتقالية الأولى والعدد الذري :

فيكون استخدام العناصر  $A, B$  أو مركباتها هي .....

(أ)  $A$  : هدرجة الزيوت ،  $BO$  : صناعة المطاط

(ب)  $AO_2$  : عامل مؤكسد في العمود الجاف ،  $BO$  : صناعة الدهانات

(ج)  $A$  : عامل حفاز في تحضير غاز النشادر ،  $BSO_4$  : مبيد للفطريات في تنقية مياه الشرب

(د)  $AO_2$  : عامل مؤكسد في العمود الجاف ،  $B$  : زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية

$Z, Y, X$  ثلاث عناصر انتقالية متتالية فإذا كان :

العنصر  $Y$  يتشابه مع العنصر  $Z$  من حيث تعدد النظائر ويتشابه مع العنصر  $X$  من حيث القابلية للمغنطة ؛ فأى مما

(في حدود ما درست)

يأتي يعبر عن الترتيب الصحيح للكتل الذرية للعناصر الثلاثة ؟

$X < Z < Y$  (د)

$X < Y < Z$  (ج)

$Y < Z < X$  (ب)

$Z < Y < X$  (أ)

نصف القطر الذري

يلاحظ الثبات النسبي في نصف القطر الذري لبعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ؛ ويرجع ذلك إلى وجود عاملين

متعاكسين أحدهما يعمل على نقص نصف القطر ، والآخر يعمل على زيادة نصف القطر.

هذه العبارة تنطبق على كل العناصر التالية ماعدا .....

(د) الكروم

(ج) الكوبلت

(ب) النحاس

(أ) التيتانيوم



٥ أربعة عناصر من السلسلة الانتقالية الأولى، يتميز كل منهم بما يلي :

- A : أكسيد الرباعي يدخل في تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.  
B : أكسيد الرباعي يستخدم كعامل مؤكسد في صناعة العمود الجاف.  
C : أكسيد الثلاثي يستخدم في عمل الأصباغ.  
D : يستخدم كعامل حفاز للمساهمة في حل أزمة الوقود.  
أي من العناصر السابقة هو الأكبر في نصف القطر الذري ؟

D ④

C ③

B ②

A ①

٦ W, Z, Y, X أربعة عناصر انتقالية غير متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى :

- العنصر W : يمتلك حالة تأكسد واحدة فقط.  
العنصر X : يمتلك أكبر حالة تأكسد شائعة لعناصر السلسلة.  
العنصر Y : يستخدم في طلاء المعادن ودباغة الجلود.  
العنصر Z : يستخدم في الخرسانات المسلحة وأبراج الكهرباء.  
مما سبق ما العنصران اللذان لهما نفس الحجم الذري تقريباً ؟

Z, X ④

Z, Y ③

Y, X ②

W, X ①

٧ الرسم الذي أمامك : يوضح التدرج في نصف قطر العناصر الانتقالية في الدورة الرابعة : فإن العنصر الذي يشذ في الكتلة الذرية هو .....



C ①

H ②

E ③

D ④

٨ (X) عنصر انتقالي في الدورة الرابعة يستخدم أحد أكاسيده كصبغ في صناعة السيراميك والزجاج : فإن التوزيع الإلكتروني للعنصر الأقل منه في شحنة النواة الفعالة هو .....

[11Ar], 4s<sup>2</sup>, 3d<sup>5</sup> ④

[18Ar], 4s<sup>2</sup>, 3d<sup>1</sup> ③

[18Ar], 4s<sup>2</sup>, 3d<sup>3</sup> ②

[18Ar], 4s<sup>2</sup>, 3d<sup>7</sup> ①

### الخاصية الفلزية

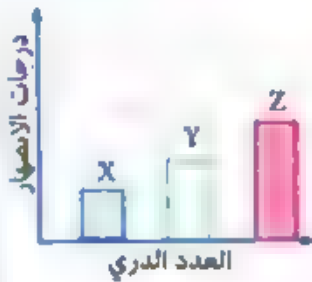
٩ Z, Y, X ثلاثة عناصر متتالية في السلسلة الانتقالية الأولى وتقع في نفس المجموعة أكبرها في شحنة النواة الفعالة هو العنصر Z ، أي من التالي يعتبر صحيح ؟

- ② العنصر X أكبر في الكتلة الذرية من Y وأقل كثافة  
④ العنصر X أصغر في الكتلة الذرية من Z وأكبر كثافة

- ① العنصر Y أكبر في الكتلة الذرية من Z وأقل كثافة  
③ العنصر Z أصغر في الكتلة الذرية من Y وأقل كثافة

بعد دراسة الجدول التالي :

المركب	$CF_4$	$BSO_4$	$AlPO_4$
التوزيع الإلكتروني للكاتبون ينتهي بـ	$3d^1$	$3d^2$	$3d^2$



فإذا كان الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين درجات الانصهار والعدد الذري :

أي من الاختيارات الآتية صحيحة ؟

Ⓐ X تمثل Y ، B تمثل X

Ⓐ Y تمثل Z ، B تمثل C

Ⓑ X تمثل Y ، B تمثل A

Ⓑ X تمثل Z ، C تمثل A

الشكل البياني المقابل يعبر عن درجات الانصهار لستة عناصر

انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى. ادرسه جيداً ثم

اختر العبارة الصحيحة مما يلي :

Ⓐ العنصران A ، F متساويان في عدد إلكترونات  $3d$

Ⓑ العنصران B ، C متساويان في عدد إلكترونات  $3d$

Ⓒ سبيكة B ، E تستخدم في صناعة ملفات التسخين

Ⓓ سبيكة C ، D تستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية



العنصر الانتقالي الذي تستخدم إحدى سبائكه في صناعة البطاريات المقابلة .....

Ⓐ يعطي أقل قيمة حالة تأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

Ⓑ نشط كيميائياً لكنه يقاوم فعل العوامل الحوية

Ⓒ له أكبر حجم ذري وأقل كثافة من بين عناصر  $3d$

Ⓓ يتميز بتعدد حالات تأكسده وهي +2 ، +3 ، +4

من الشكل البياني التالي :

الذي يعبر عن أربع عناصر انتقالية في السلسلة الانتقالية الأولى :

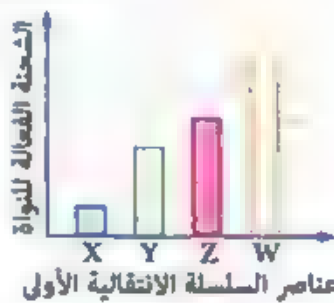
أي الاختيارات التالية صحيحة ؟

Ⓐ  $X > Y > Z > W$  في الكثافة

Ⓑ  $W > Y > Z > X$  في الكثافة

Ⓒ في الكتلة الذرية  $W > Z > Y > X$

Ⓓ في الكتلة الذرية  $W > Y > Z > X$



الشكل المقابل يمثل أنصاف أقطار عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى :

أي مما يلي صحيح ؟

Ⓐ (D) أكبر جهد تأين من (A)

Ⓑ (A) أكبر كثافة من (D)

Ⓒ (B) له شحنة نواة فعالة أكبر من (C)

Ⓓ (B) أكبر كثافة من (D)



الكثافة

7.19  
6.07  
4.42  
3.10



عدد الذري

الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين الكثافة والعدد الذري لأول أربعة عناصر في السلسلة الانتقالية الأولى، فيكون الترتيب الصحيح حسب نصف القطر الذري هو .....

W < Z < Y < X ①

X < Y < Z < W ②

W < Y < Z < X ③

W < Y < X < Z ④

أي العبارات الآتية تقارن بشكل صحيح بين عنصرين من عناصر الفئة d ؟

① الفانديوم أكبر كثافة من النحاس وله نصف قطر ذري أصغر

② الفانديوم أقل كثافة من النحاس وله نصف قطر ذري أكبر

③ الفانديوم أكبر كثافة من النحاس وله نصف قطر ذري أكبر

④ الفانديوم أقل كثافة من النحاس وله نصف قطر ذري أصغر

X ، Y عنصران من السلسلة الانتقالية الأولى التركيب الإلكتروني لأحد كاتيوناتهما :



أي مما يلي صحيح ؟

① الشحنة الفعالة لـ X أكبر من الشحنة الفعالة لـ Y

② درجة انصهار X أكبر من درجة انصهار Y

③ كثافة العنصر X أكبر من كثافة العنصر Y

④ الكتلة الذرية لـ X أكبر من الكتلة الذرية لـ Y

عنصران X ، Y يتشابهان في أن كلاهما لا يخضع لقواعد التوزيع الإلكتروني المعروفة ، فإذا علمت أن العنصر Y

يستخدم أحد مركباته في تنقية مياه الشرب، فإن .....

① العنصر X أكبر من العنصر Y في الكثافة

② العنصر X أقل من العنصر Y في نصف القطر

③ العنصر X يساوي العنصر Y في نصف القطر

④ العنصر X أكبر من العنصر Y في الكتلة الذرية

الشكل البياني التالي يوضح العلاقة بين الخاصية X وبعض عناصر الدورة الرابعة،

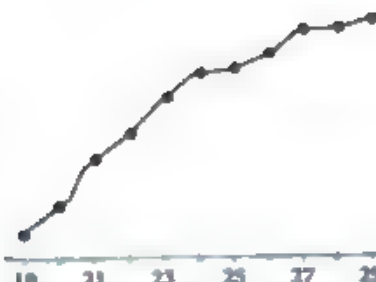
ادرسه جيداً ثم اختر أي من الخواص التالية يمثل X ؟

① الكتلة الذرية

② نصف القطر الذري

③ درجة الانصهار

④ الكثافة



عدد الذري



١٠٠ عنصران انتقاليان متتاليان  $X$ ،  $Y$  من السلسلة الانتقالية الأولى يقعان في نفس المجموعة، كثافة  $X$  أكبر من كثافة  $Y$ ، والكتلة الذرية لـ  $Y$  أقل من الكتلة الذرية لـ  $X$ ، أى العبارات التالية صحيحة ؟

- ① العنصر  $Y$  يستخدم وهو مجزأ في درجة الزيوت  
 ② العنصر  $Y$  يسهل أكسدة أيونه الثانى إلى الثالثى  
 ③ العنصر  $X$  يقع في العمود الثامن من الجدول الدوري  
 ④ العنصر  $X$  يقع في العمود الثامن من الفئة d

١٠١  $Z$ ،  $Y$ ،  $X$  ثلاثة عناصر انتقالية من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، فإذا علمت أن :

- ( $X$ ) أكبر عناصر السلسلة في الحجم الذري.  
 ( $Y$ ) أكثر عناصر السلسلة وفرة في القشرة الأرضية.  
 ( $Z$ ) أكبر العناصر الانتقالية في السلسلة في الكثافة.  
 فإن ترتيب هذه العناصر حسب درجة النشاط الكيميائى لهم هو .....  
 ①  $Y > X > Z$   
 ②  $X > Y > Z$   
 ③  $X > Z > Y$   
 ④  $Z > Y > X$

### النشاط الحفزي



١٠٢ يوضح الشكل المقابل واحدة من أهم خصائص الفلزات الانتقالية :

كل مما يأتى يعبر عن الفلز الانتقالي  $M$  المستخدم في التفاعل الموضح ماعدا .....

- ① يستخدم في مواسير البنادق والمدافع  
 ② يسهل أكسدته من  $M^{2+}$  إلى  $M^{3+}$   
 ③ نصف قطره الذرى أقل من عنصر السكندريوم  
 ④ أنشط عناصر السلسلة الانتقالية الأولى كيميائياً

١٠٣ المعادلة التالية تعبر عن تفكك أحد أكاسيد فلز انتقالي من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ورمزه الافتراضى  $X$

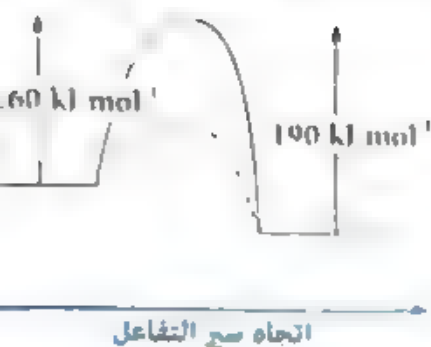


أى العبارات التالية صحيحة عن  $XO_2$  ؟

- ① يدخل في تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس  
 ② يستخدم كعامل حفاز في انحلال فوق أكسيد الهيدروجين  
 ③ عدد الإلكترونات المفردة في أيون  $X$  يساوى خمسة  
 ④ عدد الإلكترونات المفردة في أيون  $X$  يساوى أربعة

(٢١)

١٢) عند استخدام عامل حفاز أدى ذلك إلى انخفاض طاقة التنشيط لتصبح  $35 \text{ kJ/mol}$  ، أي الاحتمالات التالية صحيحة ؟



طاقة التنشيط للتفاعل العكسي	$\Delta H$ للتفاعل العكسي	
$30 \text{ kJ/mol}$	$65 \text{ kJ/mol}$	(أ)
$30 \text{ kJ/mol}$	$65 \text{ kJ/mol}$	(ب)
$65 \text{ kJ/mol}$	$30 \text{ kJ/mol}$	(ج)
$65 \text{ kJ/mol}$	$30 \text{ kJ/mol}$	(د)

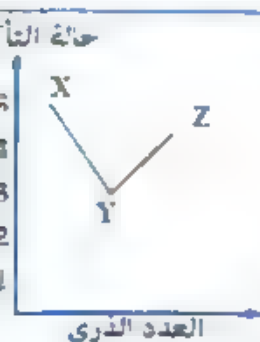
(٢٢)

١٣) عنصر انتقالي (A) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يستخدم أحد مركباته كعامل حفاز تحضير غاز الأكسجين من انحلال فوق أكسيد الهيدروجين أي من التالية تعبر عن عنصر انتقالي أ كثافة من العنصر (A) .....

- (أ) يتفاعل مع الماء بعنف ويتصاعد غاز يشتعل بفرقة  
(ب) يكون مع الصلب سبيكة تستخدم في صناعة زئبكات السيارات  
(ج) يكون مع الألومنيوم سبيكة تستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية  
(د) يكون مع نصلب سبيكة تتميز بالصلابة ومقاومة للتآكل ومقاومة للأحماض

(٢٣)

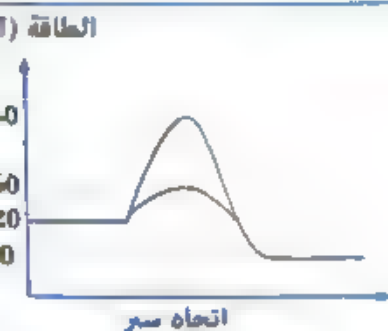
١٤) نشكر لمقابل بوضع العلاقة بين العدد الذري لثلاثة عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى X، Y، Z وحالة التأكسد الشائعة لكل منها؛ فإن .....



- (أ)  $XO$  عامل حفاز في تفاعل انحلال فوق أكسيد الهيدروجين.  
(ب)  $YO_2$  يدخل في صناعة مستحضرات الحماية من أشعة الشمس  
(ج)  $ZO_2$  عامل مؤكسد في صناعة العمود الجاف.  
(د)  $X_2O_3$  عامل حفاز في تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس.

(٢٤)

١٥) من الشكل المباني الآتي :



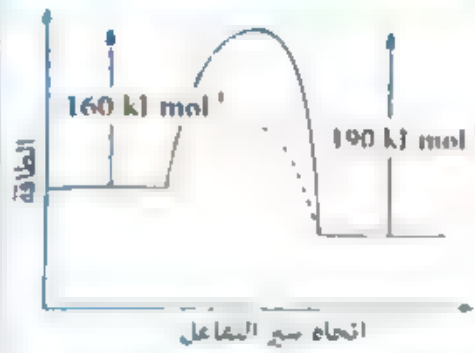
فيكون طاقة التنشيط بوحدة  $\text{kJ}$  عبر المحفزة في التفاعل العكسي تساوي ...

- (أ)  $410 \text{ kJ}$  (ب)  $160 \text{ kJ}$   
(ج)  $250 \text{ kJ}$  (د)  $120 \text{ kJ}$

(٢٥)

١٦) تفاعل ماص للحرارة إذا كانت محسلة الطاقة الممتصة من التفاعل A ، وطاقة التنشيط له في الاتجاه العكسي B باستخدام عامل حفاز. وعند استخدام العامل الحفاز أصبحت طاقة التنشيط C ؛ فإن طاقة التنشيط في الاتجاه العكسي في وجود عامل حفاز D تساوي .....

- (أ)  $D = C - A$  (ب)  $D = A - C$  (ج)  $D = A + B$  (د)  $D = C + B$



٦. عند استخدام عامل حفاز ذي ذلك إلى انحصار طاقة التنشيط، تصبح  $35 \text{ kJ/mol}$  أي الاختيارات التالية صحيحة ؟

مقدار طاقة التنشيط مع العامل الحفاز	$\Delta H$ للتفاعل الكلي
$30 \text{ kJ/mol}$	$-65 \text{ kJ/mol}$
$30 \text{ kJ/mol}$	$65 \text{ kJ/mol}$
$65 \text{ kJ/mol}$	$30 \text{ kJ/mol}$
$65 \text{ kJ/mol}$	$-30 \text{ kJ/mol}$

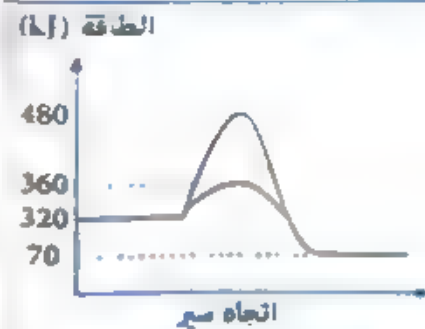
٧. عنصر انتقالي (A) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يستخدم أحد مركباته كعامل حفاز في تحفيز تفاعل الأكسجين من انحلال فوق أكسيد الهيدروجين أي من التالية تعبر عن عنصر انتقالي أعلى كثافة من العنصر (A) .....

- يتفاعل مع الماء بصب ويتصاعد غاز يشتعل بقرقرة
- يكون مع الصلب سبيكة تستخدم في صناعة زئبركات السيارات
- يكون مع ألومنيوم سبيكة تستخدم في صناعة عبوات المشروبات الغازية
- يكون مع نيتروجين سبيكة تتميز بالصلابة ومقاومة للتآكل ومقاومة للأحماض



٨. الشكل المقابل يوضح العلاقة بين العدد الذري لثلاثة عناصر متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى X، Y، Z وحالة التأكسد الشائعة لكل منها؛ فإن .....

- $\text{XO}_2$  عامل حفاز في تفاعل انحلال فوق أكسيد الهيدروجين.
- $\text{YO}_2$  يدخل في صناعة مستحضرات الحماية من أشعة الشمس.
- $\text{ZO}_2$  عامل مؤكسد في صناعة العمود الجاف.
- $\text{X}_2\text{O}$  خام حفار في تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس.



٩. من الشكل البياني الآتي : تكون طاقة التنشيط بوحدة kJ غير المحفزة في التفاعل العكسي تساوي ...

- $410 \text{ kJ}$
- $160 \text{ kJ}$
- $250 \text{ kJ}$
- $120 \text{ kJ}$

١٠. تفاعل ما من الحرارة إذا كانت محصلة الطاقة المنتجة من التفاعل A، وطاقة التنشيط له في الاتجاه العكسي B بدو استخدام عامل حفاز وعند استخدام العامل الحفاز أصبحت طاقة التنشيط C، فإن طاقة التنشيط في الاتجاه العكسي في وجود عامل حفاز D تساوي .....

- $D = C - A$
- $D = A - C$
- $D = A + B$
- $D = C + B$



من التفاعل الآتي :



فإذا كانت طاقة التنشيط المحفز لأحد إتجاهي التفاعل تساوي 110 kJ وطاقة التنشيط غير المحفز تزيد 200 kJ عن طاقة التنشيط المحفز، فتكون طاقة التنشيط غير المحفز في التفاعل المعاكس للإتجاه الأول تساوي .....

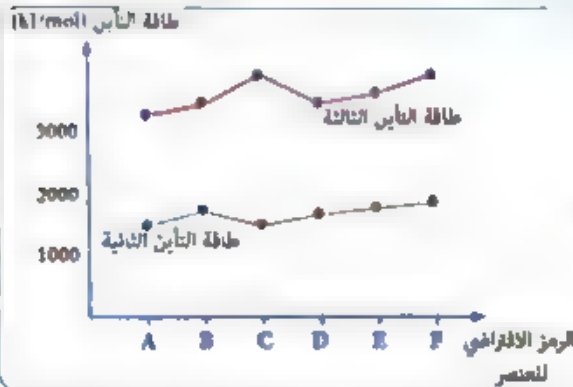
310 kJ (د)

560 kJ (ح)

450 kJ (ب)

360 kJ (ا)

## الخواص المغناطيسية



يوضح الشكل المقابل طاقات التأين لستة عناصر متتالية

من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى :

أي من العبارات الآتية صحيحة ؟

(أ) سبيكة E مع D تستخدم في صناعة خطوط السكك الحديدية

(ب) يستخدم العنصر A في زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية

(ج) العنصر D يمكن أن يكون له أيون ذو خاصية ديامغناطيسية

(د) الأيونان  $F^{3+}$  ،  $B^{3+}$  لهما العزم المغناطيسي نفسه

عنصران X ، Y جميع مركباتهما عديمة اللون والعنصر X ديا مغناطيسي، والعنصر Y بارامغناطيسي في حالتهما

الذرية على الترتيب، أي العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) العنصر X أقل نشاطاً من العنصر Y

(ب) العنصر Y يستخدم في جلفنة الصلب

(ج) العنصر X يعطى حالة تأكسد (+3) فقط

(د) العنصر Y يقع في المجموعة IIB

من الجدول التالي، فأى العبارات صحيحة ؟

الكاتيون	التوزيع الإلكتروني للكاتيون
$A^{3+}$	$[Ar], 3d^5$
$B^{2+}$	$[Ar], 3d^{10}$
$C^{4+}$	$[Ar], 3d^6$
$D^{2+}$	$[Ar], 3d^7$

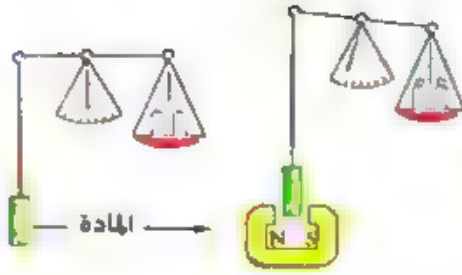
الترتيب  $A > D > C > B$  للعناصر يكون حسب .....

(أ) العدد الذري

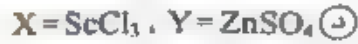
(ب) الكتلة الذرية

(ج) الكثافة

(د) العزم المغناطيسي



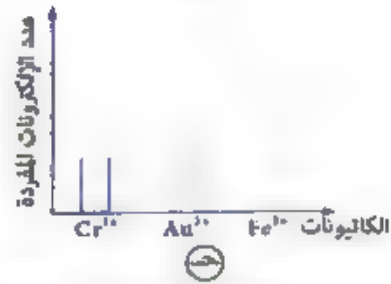
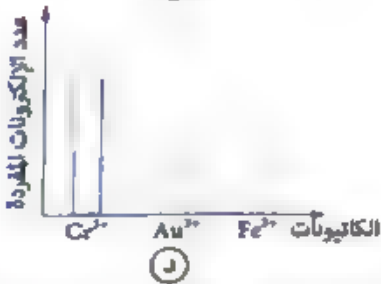
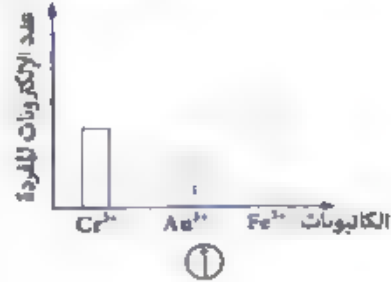
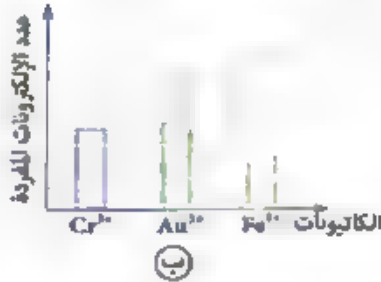
الشكل المقابل يوضح إحدى طرق اختبار الخواص المغناطيسية للعناصر حيث تم اختبار مادتين مختلفتين لعنصرين من السلسلة الانتقالية الأولى X ، Y غير متتاليتين ولهما أعداد تأكسد +2 ، +3 على الترتيب، فأعطى كلاهما نفس الناتج بالتفاعل مع المجال المغناطيسي الخارجي، وعليه من المرجح أن يكون المركبان على الترتيب هما ... ..



عنصر A تنوع إلكتروناته في سبعة مستويات طاقة فرعية يختلف العزم المغناطيسي لذرته من العزم المغناطيسي لأبونه الثنائي، فإن العنصر A يتميز بأنه .....

- (⊕) على درجة عالية من النشاط الكيميائي لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية
- (⊖) يوجد بكميات صغيرة جدًا موزعة على نطاق واسع من القشرة الأرضية
- (⊕) لا يستخدم في حالته النقية وإنما في صورة مركبات أو أكاسيد
- (⊖) لا يلفظ من الجسم ولا يسبب أي نوع من التسمم

من الأشكال البيانية الآتية : فإن الترتيب الصحيح لهذه الكاتيونات حسب العزم المغناطيسي هو الشكل .....



عدد الإلكترونات المفردة	1	2	5	6
العزم المغناطيسي بوحدة BM	1.73	2.82	5.92	6.92



من دراستك للجدول المقابل :

فيكون الأيون الذي له العزم المغناطيسي يساوي 4.89 BM هو .....

قيمة طاقة التأين



الشكل البياني المقابل يوضح طاقات التأين المتتالية لأحد العناصر الانتقالية من السلسلة الانتقالية الأولى العدد الذري له أقل من العدد الذري للحديد. فإن العزم المغناطيسي يصبح صفر عند الوصول لطاقة تأين رتبتهما .....

Ⓐ ①

Ⓒ ②

Ⓓ ③

Ⓔ ④

الجدول التالي يضم ثلاثة عناصر انتقالية من السلسلة الانتقالية الأولى X، Y، Z، وخصائص مميزة لكل منها :

العنصر	خاصية تميز هذا العنصر
X	أكثر عناصر $d^3$ في النشاط الكيميائي
Y	يشذ في كتلته الذرية عن باقي عناصر سلسلته
Z	له أقل درجة غليان

أي العبارات التالية صحيحة ؟

Ⓐ العنصر X أكبر كثافة من العنصر Y

Ⓑ العزم المغناطيسي لـ  $Z^{2+}$  أكبر من  $Y^{1+}$

Ⓒ العنصر Y أكبر كتلة ذرية من Z

Ⓓ العزم المغناطيسي لـ  $Y^{2+}$  أكبر من  $Z^{2+}$

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات المركبات التالية :

المركب	التوزيع الإلكتروني للأيون الموجب
XO	$[18Ar], 3d^4$
$Y_2O_3$	$[18Ar], 3d^5$
$ZO_3$	$[18Ar], 3d^1$

أي الاختبارات التالية غير صحيحة ؟

Ⓐ  $X > Y > Z$  في جهد التأين الثالث

Ⓑ  $Y > Z > X$  في الشحنة الموجبة الفعالة

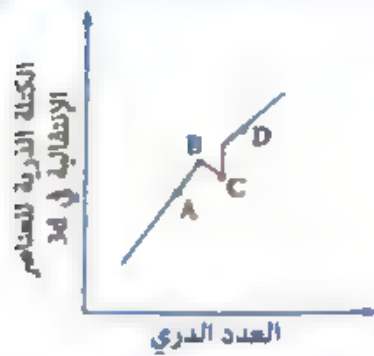
Ⓒ  $Y > Z > X$  في الكثافة

Ⓓ  $X > Z > Y$  في العزم المغناطيسي

كل مما يأتي يعبر بشكل صحيح عن تدرج أحد خواص عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ما عدا .....

الخاصية	التدرج
Ⓐ العزم المغناطيسي	$Fe^{2+} > Mn^{2+} > Cr^{2+}$
Ⓑ عدد حالات التأكسد	$Mn > Cr > Sc$
Ⓒ النشاط الكيميائي	$Sc > Fe > Cu$
Ⓓ الحجم الذري	$Sc > Cr > Ni$





الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين العدد الذري والكتلة الذرية للعناصر الانتقالية في السلسلة الانتقالية الأولى، أي الاختيارات التالية صحيحة عن ترتيب هذه العناصر ؟

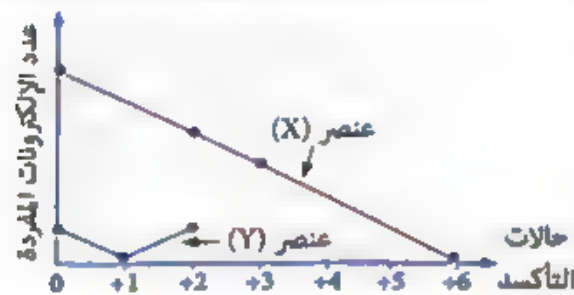
- ① حسب الكثافة  $D < C < B < A$
- ② حسب جهد التأين الأول  $D < C < B < A$
- ③ حسب الشحنة الفعالة  $D < C < B < A$
- ④ حسب العزم المغناطيسي  $D < C < B < A$

العبارة التالية تعبر عن خواص بعض العناصر في السلسلة الانتقالية الأولى، أي منها يمثل العنصر الأعلى كثافة .....

- ① عنصر كتلته الذرية أقل من الكتلة الذرية للعنصر الذي يسبقه والذي يليه في الدورة
- ② عنصر يختلف عدد إلكتروناته المفردة في الحالة الذرية عن حالة الأكسدة +2
- ③ عنصر يمتلك أقل حالة أكسدة في السلسلة الانتقالية الأولى
- ④ عنصر يمتلك أقصى حالة أكسدة شائعة في السلسلة الانتقالية الأولى

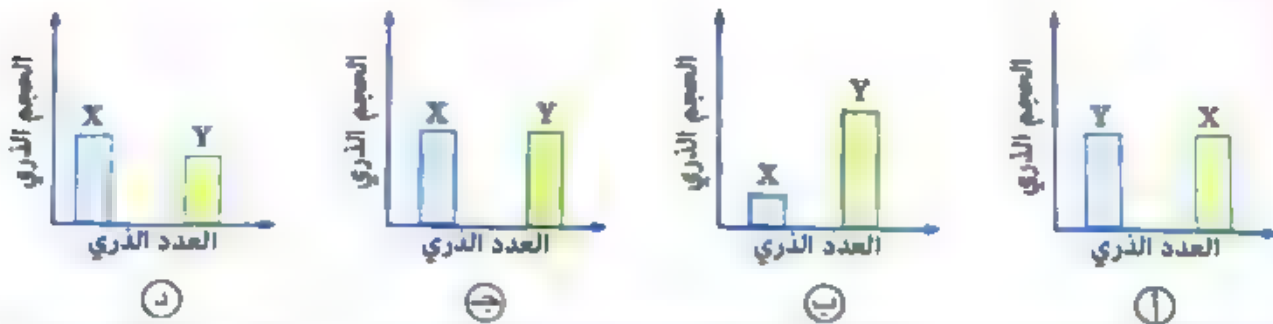
عنصران انتقاليان A ، B من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، العنصر (A) له أعلى درجة غليان، بينما العنصر (B) له أعلى درجة انصهار، أي العبارات التالية صحيحة ؟

- ① العنصر (A) يتميز بأن له أكبر نصف قطر وأكبر عزم مغناطيسي في عناصر 3d
- ② العنصر (A) يتميز بأن له أصغر نصف قطر وأصغر عزم مغناطيسي في عناصر 3d
- ③ العنصر (B) يتميز بأن له أكبر عزم مغناطيسي في عناصر 3d وأقل في نصف القطر من العنصر (A)
- ④ العنصر (B) يتميز بأن له أصغر عزم مغناطيسي في عناصر 3d وأكبر في نصف قطر من العنصر (A)



يوضح الرسم البياني المقابل العلاقة بين حالات الأكسدة وقيمة العزم المغناطيسي لإثنين من العناصر الانتقالية X ، Y على الترتيب،

أي العلاقات البيانية الآتية تعبر عن التدرج الصحيح في الحجم الذري من العنصر X إلى العنصر Y ؟



عند إمرار غاز الهيدروجين على المركبين التاليين في الظروف المناسبة يحدث اختزال لكل منهما للحصول على الفلزين  $Z$ ،  $Y$

$ZO$  يزداد عدد الإلكترونات المفردة عند الاختزال بمقدار 2

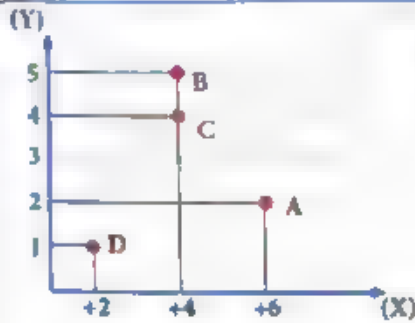
$Y_2O_3$  يزداد عدد الإلكترونات المفردة عند الاختزال بمقدار 1

أي مما يلي صحيح عن  $Y$ ،  $Z$  ؟

- $Z$  يستخدم في زراعة الأسنان ،  $Y$  يستخدم في صناعة الكابلات الكهربائية
- $Z$  يستخدم في دباغة الجلود ،  $Y$  يدخل مع الألومنيوم في صناعة سبيكة مقاومة للتآكل
- $Z$  يستخدم في جلفنة الحديد ،  $Y$  ليس له أهمية في حالته النقية
- $Z$  يستخدم في صناعة الأصباغ ،  $Y$  يستخدم في جلفنة الحديد

أي مما يلي يعبر عن استخدام مركب يتضمن أيون لا يحتوي على إلكترونات مفردة ؟

- مستحضرات الحماية من أشعة الشمس وشحنتها +4
- صناعة المطاط والدهانات وشحنتها +3
- مادة مؤكسدة ومطهرة وشحنتها +6
- صبغة في السبراميك والزجاج وشحنتها +4



الشكل البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين أقصى حالة تأكسد لبعض عناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى (X) وعدد الإلكترونات المفردة في هذه الحالة (Y)؛ فإن .....

- $D > B > C > A$  في الكتلة الذرية
- $D > B > C > A$  في الكثافة
- $A^{3+} > C^{3+} > B^{3+} > D^+$  في العزم المغناطيسي
- $A > B > C > D$  في درجة الانصهار

أربعة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى حيث  $Z$  أكبرها في الكثافة ، يمتلك كل من

$Y^{3+}$  ،  $W^{3+}$  نفس العزم المغناطيسي ،

أي الترتيبات التالية صحيحة ؟

- حسب عدد الإلكترونات المفردة  $Z < Y < W < X$
- حسب العدد الذري  $Z < Y < X < W$
- حسب الكتلة الذرية  $W < X < Z < Y$
- حسب طاقة التأين الأولى  $X < W < Z < Y$

### الأيونات الملونة

عنصر (X) من عناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى جهد تأينه الخامس مرتفع جدًا، فأى المحاليل المائية لمركباته التالية ملونة ؟



(ب) (1)، (2)، (4) فقط

(أ) (1)، (4) فقط

(د) (1)، (2)، (3)، (4)

(ج) (2)، (4) فقط

X، Y عنصران متتاليان في السلسلة الانتقالية الأولى في حالة التأكسد +2 لكل منهما، يمتص  $\text{X}^{2+}$  اللون الأحمر من الضوء المرئي، بينما يمتص  $\text{Y}^{2+}$  اللون الأخضر، أى مما يلى صحيح عن العنصرين X، Y ؟

(أ) العنصر X يستخدم فى جلمنة الفلزات، العنصر Y يستخدم فى أسلاك الكهرباء

(ب) العنصر X يستخدم فى أدوات الجراحة، العنصر Y لا يستخدم فى حالته النقية

(ج) كلاهما يستخدم فى صناعة شبكة تقاوم التآكل حق وهى مسحنة لدرجة الإحمرار

(د) كلاهما يستخدم فى صناعة المغناطيسات؛ بسبب قابليتهما للتعقيد

من التفاعلات الآتية :



أى من الاختيارات الآتية صحيحة ؟

(أ)  $\text{TiCl}_y = \text{TiCl}_4$  فى العزم المغناطيسى ومحلول كل منهما ملون

(ب)  $\text{TiCl}_x > \text{TiCl}_4$  فى العزم المغناطيسى ومحلول كل منهما غير ملون

(ج)  $\text{TiCl}_y > \text{TiCl}_x$  فى العزم المغناطيسى ومحلول كل منهما ملون

(د)  $\text{TiCl}_x = \text{TiCl}_4$  فى العزم المغناطيسى ومحلول كل منهما غير ملون

يحتوي الفلز X على عدد من الإلكترونات المفردة يساوي عدد الإلكترونات فى المستوى الفرعى d للأيون  $\text{Cr}^{2+}$ .

أى مما يلى صحيح عن العزم المغناطيسى للأيون  $\text{X}^{2+}$  ؟

(ب) يساوي العزم المغناطيسى للأيون  $\text{Mn}^{2+}$

(أ) أكبر من العزم المغناطيسى للأيون  $\text{Cr}^{2+}$

(د) أكبر من العزم المغناطيسى للأيون  $\text{Mn}^{2+}$

(ج) يساوي العزم المغناطيسى للأيون  $\text{Cr}^{2+}$

إذا علمت أن التوزيع الإلكتروني لكاتيون المركب  $\text{XCl}_2$  ينتهي بـ  $3d^{10}$ ، فإن محلول هذا المركب يكون .....

(ب) غير ملون، X هو Cu

(أ) ملون، X هو Cu

(د) غير ملون، X هو Zn

(ج) ملون، X هو Zn



عنصر X من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى في حالة تأكسده +3 يتفاعل مع المجال المغناطيسي الخارجي، فإن هذا العنصر .....

- (1) انتقالي وجميع محاليل مركباته ملونة  
(2) غير انتقالي وجميع محاليل مركباته ملونة  
(3) انتقالي وجميع محاليل مركباته غير ملونة  
(4) غير انتقالي وجميع محاليل مركباته غير ملونة

عنصران انتقاليان A و B من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يقعان في نفس المجموعة، كثافة B أكبر من كثافة A. يمتص كل من  $A^{2+}$  و  $B^{2+}$  في محاليلهما المائية نفس القدر من الطاقة من الضوء المرئي لإثارة الإلكترونات المفردة في أوربيتالات المستوى الفرعي 3d، أي مما يلي صحيح ؟

- (1) العنصر A يستخدم في طلاء المعادن  
(2) العنصر B يستخدم في هدرجة الزيوت  
(3) الكتلة الذرية لـ B أكبر من الكتلة الذرية للعنصر الذي يسبقه في السلسلة  
(4) الكتلة الذرية لـ A أقل من الكتلة الذرية للعنصر الذي يسبقه في السلسلة

عند غمس لوح من السكندريوم في محلول كهربيّات النحاس II لفترة طويلة، أي مما يلي صحيح ؟

- (1) يتلون المحلول باللون الأخضر  
(2) يزول اللون الأزرق للمحلول  
(3) لا يحدث تفاعل كيميائي  
(4) يزداد العزم المغناطيسي للسكندريوم

عند سقوط الضوء الأبيض على المادة X انعكست الألوان التالية ( أخضر - أحمر - أصفر - برتقالي )، فإن العين ترى المادة باللون .....

- (1) BV (2) YO (3) RY (4) BG

ثلاثة عناصر انتقالية حالة التأكسد الشائعة لكل منهم +3، ترتيبهم حسب الكثافة  $A > B > C$ ، فإن .....

- (1) العنصر C جميع محاليل مركباته ملونة  
(2) العنصر B يعطى أعلى حالة تأكسد لعناصر 3d  
(3) العنصر A يقلل طاقة التنشيط عند تحضير النشادر من عنصره  
(4) العنصر B جميع مركباته دابامغناطيسية

أربعة مواد لأربعة عناصر انتقالية مختلفة ( $\text{CoF}_6^{3-}$ ،  $\text{TiF}_6^{2-}$ ،  $\text{CuCl}_2$ ،  $\text{NiCl}_4^{2-}$ ).

أي مما يأتي يعبر عن أحد استخدامات العنصر الانتقالي الذي يوجد أيونه في محلول المادة عديمة اللون من المواد السابقة ؟

- (1) يستخدم في صناعة المغناطيسات  
(2) يستخدم في زراعة الأسنان  
(3) يستخدم في صناعة المعطرات  
(4) يستخدم في صناعة الأسلاك الكهربائية

أمامك مركبان لعنصرين من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى :

(WO)

(R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

إذا علمت أن : العزم المغناطيسي للكاثيون في R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> يتساوى مع العزم المغناطيسي لذرة عنصر الفانديوم.  
العزم المغناطيسي للكاثيون في WO يتساوى مع العزم المغناطيسي لكاثيون السكندريوم.  
أي مما يلي صحيح ؟

- ① R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> يستخدم في عمل الأصباغ ودايا مغناطيسي  
② WO يستخدم في مستحضرات التجميل وبارا مغناطيسي  
③ R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> يستخدم في صناعة المطاط وبارا مغناطيسي  
④ WO يستخدم في صناعة الدهانات ودايا مغناطيسي

### امتحانات التالوية العامة

العنصر الانتقالي الأعلى في درجة الغليان والتركيب والإلكتروني لأيونه هو [1sAr] يكون أيونه هو .....

- ① W<sup>2+</sup> ② X<sup>3+</sup> ③ Y<sup>+</sup> ④ Z<sup>-</sup> (دور أول ٢٠٢١)

ثلاث عناصر انتقالية متتالية X ، Y ، Z توجد في نهاية السلسلة الانتقالية الأولى أكبرها في العدد الذري (X) ، لها المركبات الأتية ZA<sub>2</sub> ، YA<sub>2</sub> ، XA<sub>2</sub>

فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب العزم المغناطيسي لأيوناتها هو .....

- ① X<sup>2+</sup> > Z<sup>2+</sup> > Y<sup>2+</sup> ② X<sup>2+</sup> > Y<sup>2+</sup> > Z<sup>2+</sup>  
③ Z<sup>2+</sup> > X<sup>2+</sup> > Y<sup>2+</sup> ④ Z<sup>2+</sup> > Y<sup>2+</sup> > X<sup>2+</sup>

المادة الكيميائية التي لها أقل عزم مغناطيسي هي :

- ① Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ② CuO ③ CrO ④ MnO<sub>2</sub> (دور ثان ٢٠٢١)

عنصر (X) ينتهي التوزيع الإلكتروني له 3d<sup>7</sup> ، فإن محلول المركب XCl<sub>3</sub> يكون .....

- ① غير ملون وعدد الإلكترونات المفردة صفر .  
② ملون وعدد الإلكترونات المفردة 2 .  
③ ملون وعدد الإلكترونات المفردة 4 .  
④ غير ملون وعدد الإلكترونات المفردة 3 .

العنصر الانتقالي الذي يحتوي على إلكترون مفرد في حالته الذرية ونشط كيميائيا هو :

- ① Ti ② Fe ③ Cu ④ Sc (دور ثان ٢٠٢١)

أي من هذه المركبات يجذب للمجال المغناطيسي الخارجي ؟

- ① ScCl<sub>3</sub> ② Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ③ TiO<sub>2</sub> ④ ZnCl<sub>2</sub> (دور أول ٢٠٢٢)

(نحري ٢٠٢٣)

العبارة التالية تعبر عن خواص بعض عناصر السلسلة الانتقالية الأولى

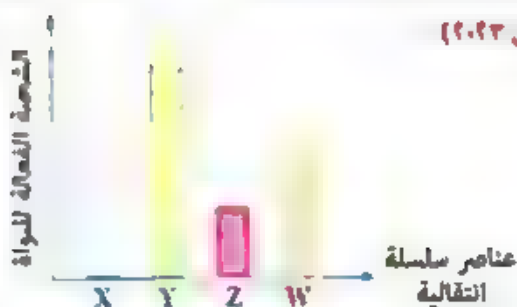
أي منها يمثل العنصر الأعلى كثافة ؟

(أ) كثافته الذرية أقل من الكثافة الذرية للعنصر الذي يسبقه

(ب) له أكبر عزم مغناطيسي في الحالة الذرية

(ج) يصعب اختزال أيونه  $+3$  إلى أيون  $+2$ 

(د) الأكبر حجم ذري من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى



من الشكل المباني التالي

فأي الإختيارات الآتية صحيحة ؟

(أ) العنصر Z أقل كثافة من العنصر W

(ب) العنصر Y أقل كثافة من العنصر Z

(ج) العنصر W أعلى جهد تأين من العنصر X

(د) العنصر X أعلى جهد تأين من العنصر Y

(دور ثان ٢٠٢٣)

التركيب الإلكتروني لكاتيونات عناصر X, Y, Z في مركباتها كما في الجدول:

المركب	التركيب الإلكتروني للأيون الموجب
$X_2O_3$	$[18Ar] 3d^3$
$YO_2$	$[18Ar] 3d^3$
$Z_2O_3$	$[18Ar] 3d^1$

فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر حسب الشحنة الفعالة لأنويتها يكون:

(أ)  $X < Y < Z$ (ب)  $Y < X < Z$ (ج)  $X < Z < Y$ (د)  $Z < X < Y$ 

(دور أول ٢٠٢٤)

أي الاختيارات التالية صحيحة بالنسبة للعناصر الانتقالية التالية ؟

 $29Ni, 24Cr, 22Ti, 21Sc$ (أ)  $Cr$  أعلى درجة انصهار وأقلهم كثافة(ب)  $Sc$  أعلى كثافة ذرية ودرجة غليان(ج)  $Ti$  أقلهم كثافة ودرجة غليان(د)  $Ni$  أعلى كثافة وكثافة ذرية





العزم المغناطيسي



الشكل البياني المقابل يعبر عن العلاقة بين العزم المغناطيسي والعدد الذري لستة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى رمورها الافتراضية A, B, C, D, E, F :  
اكتب اسم اللون الذي يستطيع كل من  $D^{2+}$ ,  $B^{3+}$  امتصاصه من الضوء المرئي.

(\*) أي من العناصر السابقة يستخدم كعامل حفاز في تحضير غاز النشادر بطريقة هابر بوش ؟ وأيها يستخدم أكسيدته الخماسي كعامل حفاز في صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل ؟

الكاتيون	التوزيع الإلكتروني
$A^{2+}$	$[12Ar], 3d^6$
$B^{3+}$	$[10Ar]$
$C^{2+}$	$[18Ar], 3d^9$
$D^{3+}$	$[18Ar], 3d^1$

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات بعض العناصر ادرسها جيدًا ثم أجب :

من كاتيونات العناصر السابقة استنتج :

(١) العنصر الأكثر تجاذب للمجال المغناطيسي.

(٢) العنصر الذي جميع مركباته داها مغناطيسية.

(٣) العنصر الذي يستخدم أحد مركباته في تنقية مياه الشرب.

٤. العنصر الذي يستخدم في زراعة الأسنان والمعامل الصناعية.

عدد الإلكترونات المفردة في الـ d



الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين عدد الإلكترونات

المفردة في المستوى الفرعي d لكاتيونات خمسة عناصر

متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى والعدد الذري :

(١) أيهما أكبر في العزم المغناطيسي  $D^{3+}$  أم  $B^{3+}$  ؟

(٢) أي من هذه العناصر يستخدم أحد أكاسيده كصبغة في

صناعة السيراميك والزجاج ؟

(٣) حدد اللون الذي يمتصه  $D^{3+}$  من الضوء المرئي.

(٤) حدد اللون الذي يمتصه  $E^{2+}$  من الضوء المرئي.

العزم المغناطيسي



الشكل البياني التالي يعبر عن العزم المغناطيسي للأيون

الثلاثي لأربعة عناصر انتقالية متتالية من السلسلة الانتقالية

الأولى أقلهم في العدد الذري هو W

(١) رتب هذه العناصر حسب الكثافة.

(٢) رتب هذه العناصر حسب الكتلة الذرية.

(٣) أي من هذه العناصر يمتص أبونه الثلاثي اللون البنفسجي من الضوء المرئي ؟

(٤) أيهما أكبر في العزم المغناطيسي  $W^{3+}$  أم  $Y^{3+}$  ؟

إذا علمت أن  $X, Y, Z$  ثلاثة فلزات انتقالية تقع في الدورة الرابعة :

$X$  : أكثر عناصر  $d$  انتشاراً في القشرة الأرضية.

$Y$  : عنصر محدود النشاط الكيميائي ولا يتفاعل مع  $\text{dil.HCl}$

$Z$  : عنصر أقل في الكتلة الذرية من العنصر الذي يسبقه والذي يليه.

(١) رتب هذه العناصر حسب الكثافة. (٢) رتب الأيونات ثنائية التكافؤ لهذه العناصر حسب العزم المغناطيسي.

(٣) اذكر رمز العنصر الذي يستخدم كعامل حفاز عند تحضير غاز النشادر.

(٤) اذكر رمز العنصر الذي جميع محاليله المائية ملونة.

من الصيغ الكيميائية الآتية:



استنتج :

(١) المركبات والأيونات الأكثر انجذاباً للمغناطيس. (٢) المركبات والأيونات غير الملونة.

رتب كاتيونات المركبات الآتية تصاعدياً حسب عزمها المغناطيسي ( $\text{FeCl}_3, \text{TiCl}_4, \text{CrCl}_3$ ) ؟ وحدد أى منها يكون ملوناً ؟

عنصران متتاليان  $X$  و  $Y$  من السلسلة الانتقالية الأولى.

عندما يتأكسد  $X^{2+}$  إلى  $X^{3+}$  يقل عدد الإلكترونات المفردة في الأوربيتالات.

وعندما يتأكسد  $Y^{2+}$  إلى  $Y^{3+}$  يزداد عدد الإلكترونات المفردة في الأوربيتالات.

استنتج :

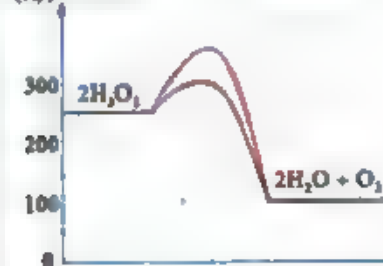
(١) اسم العنصرين  $X, Y$ . (٢) الأهمية الاقتصادية للسبيكة المكونة من  $X$  و  $Y$ .

عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يتساويان في عدد الإلكترونات المفردة ؛ فإذا كان أحدهما يشهد في زيادة

الكتلة الذرية. استنتج :

(١) اسم العنصر الآخر. (٢) حالة التأكسد غير الملونة له.

الطاقة (k)



الشكل البياني المقابل يعبر عن طاقة تنشيط أحد

التفاعلات قبل وبعد استخدام أحد مركبات فلز انتقالي  $M$

كعامل حفاز :

(١) احسب طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام العامل

الحفاز.

(٢) اكتب التركيب الإلكتروني لأيون الفلز الانتقالي  $M$  في

العامل الحفاز، وحدد إذا ما كانت حالة تأكسد أيون  $M$  في العامل الحفاز هي الأكثر شيوعاً له في مركباته أم لا.



(تحرير ٢٠٢٣)

(X) , (Y) عنصران من السلسلة الانتقالية الأولى :

أكسيد العنصر (X) عامل حفاز في تحضير الأكسجين .

العنصر (Y) يكون مع العنصر (X) سبيكة .

استنتج الكاتيون الذي له أكبر عزم مغناطيسي في الأكاسيد التالية  $Y_2O_3$  ,  $X_2O_3$  مع التفسير .

(دور ثان ٢٠٢٣)

الكاتيون	التوزيع الإلكتروني
$A^{2+}$	$[18Ar] , 3d^7$
$B^{2+}$	$[18Ar] , 3d^{10}$
$C^{3+}$	$[18Ar]$
$D^{3+}$	$[18Ar] , 3d^4$

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات بعض العناصر، ادرسها جيدًا ثم أجب:

أولاً: من كاتيونات العناصر السابقة استنتج:

(١) العنصر الذي له أكبر عزم مغناطيسي.

(٢) العنصر الذي له أقل عزم مغناطيسي.

ثانياً: أي من كاتيونات هذه العناصر جميع مركباتها غير ملونة ؟

من خلال المركبات الآتية :



أي من المركبات السابقة يعبر عن مادة ؟

(٢) محلولها ملون ولها أقل عزم مغناطيسي

(١) دابا مغناطيسية ومحلولها غير ملون

(٤) بارامغناطيسية ومحلولها اخضر

(٣) محاليلها ملونة ولها أعلى عزم مغناطيسي



الرجاء العلم أن المؤلفين والمترجمين على هذا الكتاب غير مساهمين وغير راضين عن أي مكتبة أو مركز دراسي أو معلم أو طالب يقوم بنقل جزء من الكتاب أو تصويره ورقياً أو pdf سواء كان نسخة واحدة أو أكثر بغرض التجارة أو الاستفادة الشخصية لها في ذلك من الضرر الجسم الواقع على المؤلفين والمترجمين على الكتاب لها بقائه هذا العمل من جهد ووقت ومال، وسيلم خلال كافة الإجراءات القانونية حال ذلك كما ينص قانون حماية الملكية الفكرية رقم 82 لعام 2002.

جميع حقوق النشر محفوظة





الدرس الثالث

خامات الحديد

عينة من القشرة الأرضية كتلتها X ، إذا علمت أن كتلة الحديد فيها تساوي 3.57 Kg ، فإن كتلة العينة X تساوي تقريباً .....

- ① 60 Kg      ② 70 Kg      ③ 80 Kg      ④ 90 Kg

عام 2016 عثر على ثاني أكبر نيزك في العالم (بالأرجنتين) كتلة الحديد به حوالي 27 طن ، فإن كتلة هذا النيزك تساوي تقريباً .....

- ① 27 طن      ② 20 طن      ③ 30 طن      ④ 54 طن

أي من خامات الحديد التالية يمكن أن تكون نسبة الحديد فيه أكبر ما يمكن ؟

- ① الهيماتيت      ② الليمونيت      ③ المجنيت      ④ السبيريت

مصطلح الهيدرات يطلق على المواد التي تحتوي على ماء التبخر في تركيبها ، أي مما يأتي يعبر بشكل

صحيح عن أحد خامات الحديد الذي ينتمي للهيدرات ؟

- ① يحتوي على أيون  $Fe^{2+}$  وأسود اللون  
② يحتوي على خليط من أيوني  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$  وأصفر اللون  
③ يحتوي على أيون  $Fe^{3+}$  وأحمر اللون  
④ يحتوي على أيون  $Fe^{3+}$  وأصفر اللون

مراحل استخلاص الحديد من خاماته

أي مما يأتي يعبر بشكل صحيح عن خام الحديد عند مروره بعملية التوتر السطحي ؟

- ① تزداد كتلة الحديد ولا تتغير نسبته      ② تزداد نسبة الحديد وتقل كتلته  
③ تزداد نسبة الحديد ولا تتغير كتلته      ④ تزداد كتلة الحديد ونسبته

العملية التي تتم فيها تجميع حبيبات الخام الناعم إلى أحجام أكبر مناسبة لعملية الاختزال يمكن أن تحدث .....

- ① بعد عملية التكسير فقط      ② بعد عمليتي التكسير والاختزال  
③ قبل عملية التكسير فقط      ④ قبل عمليتي التكسير والاختزال

يمر خام الحديد بعدة مراحل قبل اختزاله بالعمليتين (1)، (2) بهدف تحسين خواصه، ويوضح الشكل التالي عمل من هذه المراحل، أي مما يلي يهدف إلى تحسين الخواص؟



العملية (2)	العملية (1)	
الكيميائية وتزداد فيها كتلة الخام	الفيزيائية وتقل فيها كتلة الخام	أ
الفيزيائية وتقل فيها كتلة الخام	الكيميائية ولا تتغير فيها كتلة الخام	ب
الفيزيائية ولا تتغير فيها كتلة الخام	الفيزيائية وتزداد فيها كتلة الخام	ج
الكيميائية وتقل فيها كتلة الخام	الفيزيائية وتزداد فيها كتلة الخام	د

أجريت العمليات (A، B) الآتية على خام الحديد:

A، يستخدم فيها الفصل المغناطيسي.

B، يتم فيها تحويل الكبريت إلى ثاني أكسيد الكبريت.

أي مما يلي يُعد صحيحًا للعمليات (A، B)؟

أ B، A كلاهما تغير فيزيائي

ب B، A كلاهما تغير كيميائي

ج A تغير فيزيائي، B تغير كيميائي

د A تغير كيميائي، B تغير فيزيائي

احتواء أيون الحديد في خاماته على إلكترونات مفردة يساهم في إحدى

عمليات تحسين خواصه الفيزيائية، وفقًا لما درسته

ما الهدف من هذه العملية؟

أ تكسير صخور الخام الكبيرة إلى أحجام أصغر

ب زيادة نسبة الحديد عن طريق فصل الشوائب

ج زيادة نسبة الحديد عن طريق التخميص

د تجميع حبيبات الخام الناعمة لتناسب عملية الاختزال

أي من العمليات تحدث التالية في الفرن العالي؟

أ أكسدة فقط ويكون أول أكسيد الكربون هو العامل المؤكسد

ب اختزال فقط ويكون أول أكسيد الكربون هو العامل المختزل

ج أكسدة واختزال ويزداد عدد تأكسد الكربون

د أكسدة واختزال ويزداد عدد تأكسد الحديد

B	A	
تقل	لا تتغير	كتلة الخام الكلية
لا تتغير	لا تتغير	كتلة الحديد
تقل	لا تتغير	كتلة الشوائب
تزداد	لا تتغير	نسبة الحديد
تقل	لا تتغير	نسبة الشوائب

الجدول التالي يوضح التغيرات الحادثة في عمليات تحدث لخام الحديد في مرحلة التجهيز، أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

- ① A : تكسير، B : تلبيد  
 ② A : تلبيد، B : تكسير  
 ③ A : تلبيد، B : تركيز  
 ④ A : تركيز، B : تكسير

كتلة  
الخام



بعد دراسة الشكل البياني المقابل :  
 إذا كانت (X) تعبر عن كتلة أحد خامات الحديد قبل استخلاص الحديد منه،  
 والعمليات A، B، C تعبر عن العمليات الفيزيائية التي تحدث لخام الحديد  
 على الترتيب، فإن العمليات هي .....

- ① A : تكسير، B : تلبيد، C : تركيز  
 ② A : تلبيد، B : تركيز، C : تكسير  
 ③ A : تلبيد، B : تكسير، C : تحميص  
 ④ A : تركيز، B : تلبيد، C : تكسير

أي مما يلي يمكن إجراؤه لخام الحديد قبل المرحلة التي يقل فيها العزم المغناطيسي لأكسيد الحديد الأكثر استقرارًا ؟

- ① التفاعل مع أول أكسيد الكربون في درجة حرارة عالية  
 ② التفاعل مع الغاز المائي في درجة حرارة عالية  
 ③ إضافة المنجنيز لإكسابه الصفات المرغوبة صناعيًا  
 ④ التخلص من الرطوبة وتسخينه بشدة في الهواء

عند تحميص خام الحديد ذو اللون الأصفر .....

- ① ينتج مركب حالة التأكسد فيه تجعله أقل استقرارًا  
 ② يتغير اللون من الأصفر إلى الأسود  
 ③ لا تتغير حالة تأكسد كاتيون الحديد في المركب الناتج  
 ④ يتغير اللون من الأصفر إلى الرمادي المعصر

في الجزء الأوسط من الفرن العالي، حيث تصل درجة الحرارة إلى  $1000^{\circ}\text{C}$  تقريبًا، تُنتج المادة X من المادة Y باستخدام المادة Z التي تُنتج من المادة W.

ما هي المواد X، Z، Y، W على الترتيب ؟

- ①  $\text{CO}$ ،  $\text{C}$ ،  $\text{Fe}$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 ②  $\text{CO}_2$ ،  $\text{CO}$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ،  $\text{FeO}$   
 ③  $\text{CO}$ ،  $\text{CO}_2$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ،  $\text{Fe}$   
 ④  $\text{C}$ ،  $\text{CO}$ ،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ،  $\text{Fe}$

جميع ما يلي من العمليات الكيميائية التي تؤدي إلى رفع نسبة الحديد في الخام ماعدا .....

- ① التفاعل مع  $\text{CO(g)}$  في الفرن العالي  
 ② الفصل الكهربائي أو الفصل المغناطيسي  
 ③ الانحلال الحراري  
 ④ أكسدة الشوائب مثل الفوسفور والكبريت



عملينا التحميص والاختزال يجب إجراؤها على ..... للحصول بعد انتهاء عملية الاختزال على .....

- ① خام السبديريت - الحديد الصلب  
② خام اللهمونيت - سبكة خطوط السكك الحديدية  
③ خام اللهمونيت - الحديد  
④ خام السبديريت - الحديد

العمليات التي تتم على نواتج تنظيف الأفران العالية مع غيرها من خام الحديد الناعم للحصول على سبكة تستخدم

في صناعة خطوط السكك الحديدية على الترتيب هي .....

- ① تركيز - أكسدة - اختزال عند درجة حرارة أعلى من  $700^{\circ}\text{C}$   
② تكسير - تلييد - إضافة الكربون أثناء الإنتاج  
③ تلييد - اختزال - إضافة المغنيز أثناء الإنتاج  
④ تلييد - اختزال - إضافة الكروم أثناء الإنتاج

من المخطط المقابل:

اختر الإجابة الصحيحة مما يلي:

خام للحديد له  
خواص مغناطيسية

$\Delta / \text{in air}$

(A)

$X_{\text{Fe}} + Y_{\text{O}}$

(B)

الخام	(A)	الفرن المستخدم لإنتاج (B)
① المجنتيت	أكسيد الحديد III	الفرن العالي
② السبديريت	أكسيد الحديد II	المحول الأكسجيني
③ المجنتيت	أكسيد الحديد III	فرن مدرّكس
④ اللهمونيت	أكسيد الحديد III	الفرن الكهربائي

من العمليات الكيميائية التي يجب إجراؤها على خام السبديريت للحصول على الحديد هي .....

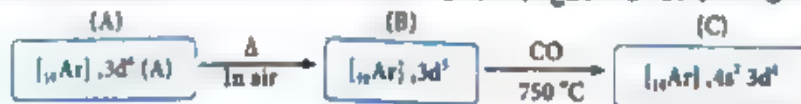
- ① تلييد - تكسير - اختزال  
② انحلال حراري - أكسدة - اختزال  
③ تلييد - تحميص - اختزال  
④ تحميص - اختزال - إنتاج

أجريت العمليات الآتية على خام الحديد في الظروف المناسبة:

"التسخين الشديد مع الغاز المائي ثم إضافة النيكل" فتكون الأفران التي تحدث فيها العمليات السابقة هي .....

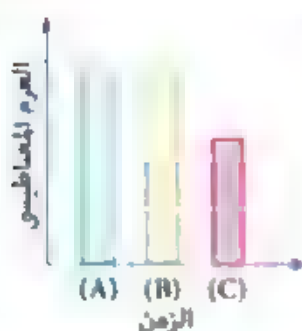
- ① الفرن العالي فقط  
② فرن مدرّكس ثم المحول الأكسجيني  
③ فرن مدرّكس فقط  
④ الفرن العالي ثم الفرن المفتوح

ادرس المخطط التالي الذي يعبر عن التوزيع الإلكتروني لأيون الحديد في أحد خاماته مرورا بمراحل استخلاصه .....



اختر الإجابة الصحيحة مما يلي .....

- ① (A): خام المجنتيت والفرن المستخدم هو الفرن الكهربائي  
② (A): خام السبديريت والفرن المستخدم هو فرن مدرّكس  
③ (B): أكسيد الحديد II والفرن المستخدم هو الفرن العالي  
④ (B): أكسيد الحديد III والفرن المستخدم هو الفرن الكهربائي



ادرس المخطط التالي الذي يعبر عن التغير في العزم المغناطيسي للحديد في أحد خاماته (A) أثناء عملية التخميص حيث ينتج عنها المركب (B) والذي عند اختزاله في ظروف مناسبة ينتج (C)، فإن الخام (A) هو .....

- (أ) المجنثيت  
(ب) الليمونيت  
(ج) الهيماتيت  
(د) السبيريت

أجريت العمليات الآتية على خام الحديد :

A: تحويل P إلى  $P_2O_5$  : استخدام خاصية التوتر السطحي. B: تحويل C إلى CO. C: تحويل C إلى CO.

فتكون العمليات A، B، C هي .....

- (أ) تكوين العامل المختزل، B: التركيز، C: التخميص (ب) A: التخميص، B: التركيز، C: تكوين العامل المختزل  
(ج) A: التخميص، B: تكوين العامل المختزل، C: التركيز (د) A: تكوين العامل المختزل، B: التخميص، C: التركيز

إذا كانت التعبيرات التي تحدث للكربون في أعداد التاكسد هي :

صفر  $\leftarrow +4 \leftarrow +2 \leftarrow +4$ ، فإن هذه التغيرات تحدث في .....

- (أ) الفرن الكهربائي (ب) المحول الأكسجيني (ج) الفرن العالي (د) فرن مدركس

للحصول على الحديد الصلب من خام الحديد ذو اللون الرمادي المصفر في الفرن العالي ثم الفرن الكهربائي، فإنه يمر بالعمليات الآتية .....

- (أ) أكسدة  $\leftarrow$  اختزال بـ  $CO + H_2$   $\leftarrow$  اتحاد مع الكروم  
(ب) أكسدة  $\leftarrow$  اختزال بـ  $CO + H_2$   $\leftarrow$  خلط مع الكربون  
(ج) انحلال حراري  $\leftarrow$  أكسدة  $\leftarrow$  اختزال بـ  $CO$   $\leftarrow$  اتحاد مع الكروم  
(د) انحلال حراري  $\leftarrow$  أكسدة  $\leftarrow$  اختزال بـ  $CO$   $\leftarrow$  خلط مع الكربون

أي الاختيارات الآتية يعبر عن الترتيب الصحيح لعملية إنتاج الصلب من خام الهيماتيت بعد مروره بمرحلة التليد ؟

- (أ) التخميص - التوتر السطحي - الأكسدة - إضافة فاندريوم (ب) الفصل المغناطيسي - التخميص - الأكسدة - إضافة فاندريوم  
(ج) التخميص - التوتر السطحي - الاختزال - إضافة كربون (د) الفصل الكهربائي - التخميص - الاختزال - إضافة كربون

أجريت العمليات الآتية على خام الحديد بدون ترتيب :

A: إضافة الفاندريوم إلى الحديد. B: الحصول على الهيماتيت.  
C: اختزال الخام بواسطة  $CO + H_2$  D: استخدام خاصية التوتر السطحي.

فتكون العمليات التي تحدث قبل الاختزال هي .....

- (أ) B  $\leftarrow$  D (ب) A  $\leftarrow$  B (ج) C  $\leftarrow$  A في الفرن المفتوح (د) B  $\leftarrow$  C في فرن مدركس

الأشكال البيانية التالية توضح التغير الحادث في كتلة الخامات A ، B أثناء عملية التخميص .....

كتلة الخام (A)

كتلة الخام (B)

الزمن  
Ⓐ سبيريت ، B ليمونيت  
Ⓒ A ليمونيت ، B مجنثيت

الزمن  
Ⓐ مجنثيت ، B هيماتيت  
Ⓒ A ليمونيت ، B هيماتيت

العبارات التالية نصف ما يحدث أثناء عملية تخميص بعض العيّنات من: (السبيريت والليمونيت والمجنثيت).

W : عدد تأكسد الحديد في الخام  
X : كتلة الخام  
Y : لون الخام  
Z : نسبة الحديد في الخام  
أي مما يلي صحيح ؟

	السبيريت	الليمونيت	المجنثيت
Ⓐ	يزداد W	لا يتغير W	يزداد W
Ⓑ	تقل X	تزداد X	تزداد X
Ⓒ	لا يتغير Y	من أصفر إلى أحمر	من أسود إلى أحمر
Ⓓ	تزداد Z	لا تتغير Z	لا تتغير Z

أي التغيرات الآتية متوقعة لخام المجنثيت أثناء عملية التخميص مع افتراض عدم احتوائه على شوائب ؟

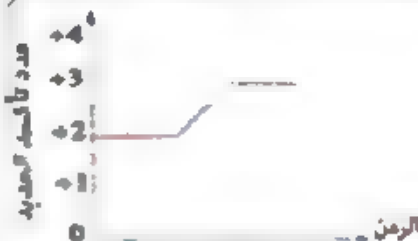
	اللون	عدد التأكسد	نسبة الحديد	الكتلة
Ⓐ	يتغير	يزداد	تقل	تزداد
Ⓑ	يتغير	يزداد	تزداد	تقل
Ⓒ	لا يتغير	يزداد	تزداد	تزداد
Ⓓ	لا يتغير	لا يتغير	تقل	تقل

كل مما يأتي يحدث لخامات الحديد قبل مرحلة إنتاج الصلب ما عدا .....

Ⓐ التخلص من أكسجين الخام في عملية كيميائية  
Ⓑ التخلص من شوائب الكبريت والفوسفور في عملية كيميائية  
Ⓒ الحصول على أحجام مناسبة للاختزال في عملية فيزيائية  
Ⓓ التخلص من أكسجين الخام في عملية فيزيائية

الشكل المقابل يعبر عن تسخين كربونات الحديد II . أي مما يلي صحيح ؟

Ⓐ التسخين في الهواء ويزداد العزم المغناطيسي  
Ⓑ التسخين في الهواء ويقل العزم المغناطيسي  
Ⓒ التسخين بمعزل عن الهواء ويقل العزم المغناطيسي  
Ⓓ التسخين بمعزل عن الهواء ويزداد العزم المغناطيسي





كل مما يأتي يمكن إجراؤه لخامات الحديد قبل عملية إنتاج الصلب ماعدا.....

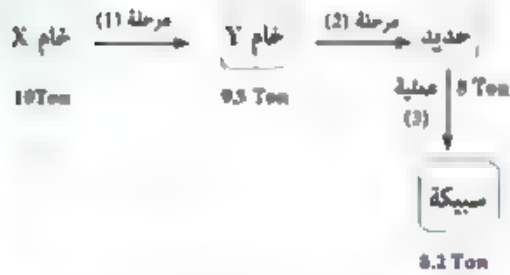
- ① إضافة بعض العناصر لتكوين سبائك معينة
- ② التخلص من الرطوبة وتسخين الخام بشدة
- ③ رفع نسبة الحديد في الخام
- ④ التفاعل مع CO في درجة حرارة عالية

إذا علمت أن درجة الحرارة تصل في الفرن العالي إلى  $2000^{\circ}\text{C}$  وفي آخر مرحلة في فرن مدركس لا تتعدى  $1000^{\circ}\text{C}$ ؛

أي مما يلي يميز الحديد الناتج من الفرن العالي عن الحديد الناتج من فرن مدركس ؟

- ① يكون منصهرًا
- ② ينتج من اختزال الخام بواسطة خليط غازي
- ③ يكون صلبًا
- ④ يستخدم مباشرة في الصناعة

المخطط التالي يوضح مراحل استخلاص الحديد من أحد خاماته X :



جميع ما يلي صحيح ماعدا.....

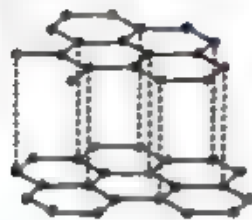
- ① المرحلة (1) تتضمن أكسدة لشوائب الخام X
- ② المرحلة (2) يحدث فيها اختزال للخام Y
- ③ العملية (3) تتم في فرن مدركس أو الفرن العالي
- ④ في العملية (3) يتم فيها التخلص من باقي الشوائب

### السبائك والنواحي

أي من الأشكال التالية يمثل سبيكة ؟



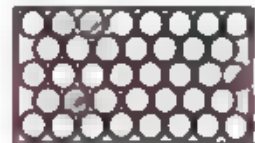
④



③



②

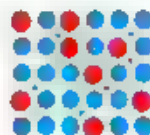


①

من خلال دراستك أي من الأشكال التالية يمثل سبيكة تتميز بالصلابة ومقاومة الصدأ ومقاومة الأحماض ؟



④



③



②



①

عنصر A يستخدم كمصدر للعامل المختزل في الحصول على الحديد ويكون مع الحديد سبيكة.....

- ① استبدالية في السبائك
- ② يبنية في السبائك
- ③ يبنية في الحديد الصلب
- ④ يبنية في الحديد الصلب

١٢ : عنصر ممثل يكون سبيكة تستخدم في طائرات المقاتلة .

B : عنصر انتقالي من السلسلة الانتقالية الأولى يعطى حالة تأكسد +١ .

فتكون السبيكة الناتجة من العنصرين A ، B هي .....

- (١) بينفلزية فقط (٢) سببة فقط (٣) استبدالية فقط (٤) بينية واستبدالية

١٣ : لا فلز يمثل مصدر العامل المحترق في الفرن العالي و B : عنصر من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تحتوي

ذراته على ٤ إلكترونات مفردة ، فتكون السبيكة الناتجة من العنصرين A ، B هي .....

- (١) سببة فقط (٢) استبدالية فقط (٣) بينية أو بينفلزية (٤) استبدالية أو بينفلزية

١٤ : عنصران متتاليان من السلسلة الانتقالية الأولى فتكون السبيكة الناتجة منهما هي .....

- (١) البرونز بخلط العنصرين (٢) البرونز باتحاد العنصرين  
(٣) النحاس الأصفر بخلط العنصرين (٤) النحاس الأصفر باتحاد العنصرين

١٥ : ( A ) و ( B ) قريان من الأفران المستخدمة في استخلاص الحديد من خاماته :

(A) : يختزل فيه خام الحديد باستخدام خليط غازي

(B) : يضاف فيه عنصر لافلزي إلى الحديد للحصول على سبيكة X

فإن الأفران (A) و (B) المستخدمة واسم السبيكة X الناتجة هي .....

- (١) A : فرن مدرّكس ، B : الفرن المفتوح ، X : السمنتيت  
(٢) A : الفرن العالي ، B : الفرن المفتوح ، X : السمنتيت  
(٣) A : فرن مدرّكس ، B : المحول الأكسجيني ، X : الحديد الصلب  
(٤) A : الفرن العالي ، B : المحول الأكسجيني ، X : الحديد الصلب

١٦ : باستخدام الجدول المقابل ، ادرس العبارات الآتية .

العنصر X : ممثل له جهود التأين كما في الجدول .

العنصر Y : العنصر الثالث في المجموعة VIII في

السلسلة الانتقالية الأولى .

العنصر Z : من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى ويستخدم في دباغة الجلود

فتكون السبائك المكونة من .....

- (١) (Y ، X) بينية ، (Z ، Y) بيفلزية  
(٢) (Y ، X) بيفلزية ، (Z ، Y) استبدالية  
(٣) (Y ، X) بينية ، (Z ، Y) استبدالية  
(٤) (Y ، X) بيفلزية ، (Z ، Y) استبدالية

١٧ : عنصران A ، B التركيب الإلكتروني لكتايبواتهما :  $B^{3+} : [Ar] . 3d^1$  و  $A^{2+} : [Ne] . 2s^2 . 2p^6$

فإنه عند تكوين سبيكة من العنصرين A ، B .....

- (١) يحدث اتحاد كيميائي وتكون سبيكة بيفلزية  
(٢) يحدث خلط بين العنصرين ونسبي لذيور الوهمي  
(٣) يتكون مركب كيميائي نحسب صيغته لقوانين التكاثر  
(٤) العناصر يكونان معا سبيكة استبدالية تكون لبنة

١٤ العناصر  $W, Z, Y, X$  تتميز بما يلي :

العنصر  $X$  : من عناصر  $3d$  العزم المغناطيسي لأيونه  $X^+$  يساوى صفر.

العنصر  $Y$  : أيونه  $Y^{3+}$  به عدد إلكترونات تساوى إلكترونات  $O^{2-}$

العنصر  $Z$  : هو العنصر الأكبر في العزم المغناطيسي في عناصر  $3d$

العنصر  $W$  : أيونه  $W^{4+}$  ينتهي توزيعه الإلكتروني بـ  $3d^2$

فتكون السبائك المكونة من .....

①  $(Y, X)$  الديور ألومين ، الصلب الذي لا يصدأ

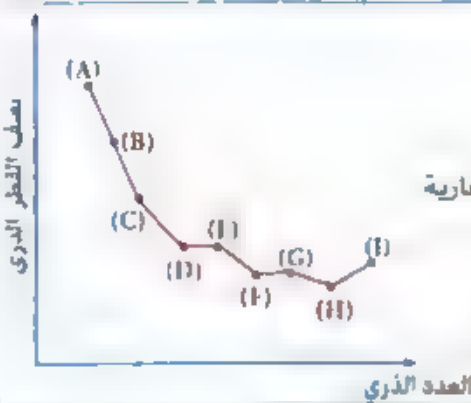
②  $(Y, X)$  السيمنتيت ، الحديد الصلب

③  $(Y, X)$  الديور ألومين ، السيمنتيت

④  $(Y, X)$  الصلب الذي لا يصدأ ، الحديد الصلب

الرسم البياني المقابل يوضح تدرج أنصاف الأقطار الذرية لعناصر

السلسلة الانتقالية الأولى .....



① العنصران  $D, G$  يكونان سبيكة بينفلزية تستخدم في ملفات التسخين

② يكون العنصر  $B$  مع الألومنيوم سبيكة تستخدم في عبوات المشروبات الغازية

③ العنصران  $F, E$  يكونان سبيكة استبدالية تستخدم في قصبان السكك

الحديدية

④ تحصر سبيكة طلاء المقابض الحديدية بالصهر للعنصر  $I$  والعنصر

الذي يليه

١٥ أي مما يلي يعبر عن السبيكة المستخدمة في الحرسانات المسلحة ؟

① تشابه مكوناتها في الشبكة البلورية

② تشابه مكوناتها في الحواص الكيميائية

③ تشابه مكوناتها في الحواص الكيميائية

④ تشابه مكوناتها في الحواص الكيميائية

١٦ نحصل على سبيكة الفولاذ المقاوم للصدأ المسمى حرارياً بـ حط الكروم والحديد الصلب والسيليكون والكبريت

والفسفور والتي تستخدم في صناعة الغلاف الخارجي للأجهزة الكهربائية ؛ ولذلك فإنها تعتبر .....

① سبيكة استبدالية فقط

② سبيكة بينفلزية فقط

③ سبيكة بينية وسبيكة بينفلزية

④ سبيكة بينية وسبيكة استبدالية

العنصر غير الانتقالي الذي يدخل في تكوين سبيكة الديور ألومين يتميز بـ .....

① أن محاليل مركباته لونها أزرق

② أن جهد تأينه الرابع كبير جداً

③ أنه يتحد مع النيكل ويكون سبيكة استبدالية

④ تعدد حالات تأكسده

١٧ جميع السبائك التالية يمكن الحصول منها على عنصر عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المحمص

إليها ما عدا .....

① النحاس الأصفر

② الحديد الصلب

③ الصلب الذي لا يصدأ

④ سبيكة الحديد والنحاس



59

من الرسم التوضيحي الافتراضي الذي أمامك لأحد أفران الاختزال وسلسلة التفاعلات :

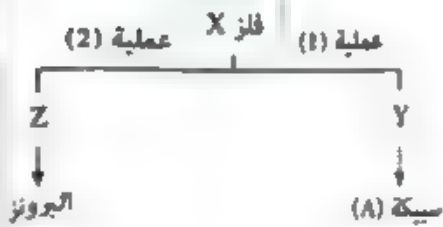


أي مما يلي صحيح ؟

- (أ) الفرن : فرن مدركس، الفلز X : الحديد،  $FeCl_3$  : Y  
(ب) الفرن : الفرن العالي، الفلز X : الحديد،  $FeCl_3$  : Y  
(ج) الفرن : الفرن العالي، الفلز X : الحديد،  $FeCl_2$  : Y  
(د) الفرن : فرن مدركس، الفلز X : الحديد،  $FeCl_2$  : Y

60

للفلزات الانتقالية أهمية كبيرة في تصنيع السبائك، فإذا كان X هو أول فلز عرفه الإنسان، أي مما يأتي يعبر بشكل صحيح عن المخطط المقابل ؟



- (أ) السبيكة A : بينفلزية والفلز Y : القصدير والعملية (2) : ترسيب كهربي  
(ب) السبيكة A : النحاس الأصفر والفلز Z : القصدير والعملية (1) : صهر  
(ج) السبيكة A : بينفلزية والفلز Z : القصدير والعملية (1) : ترسيب كهربي  
(د) السبيكة A : النحاس الأصفر، Y : فلز غير انتقالي والعملية (2) : صهر

61

فلز انتقالي X يحتوي على 5 إلكترونات مفردة في حالة الأكسدة +3، عند اتحاد كيميائيًا مع اللافلز Y تتكون السبيكة A وعند إضافة اللافلز Y إلى الشبكة البلورية للفلز X تتكون السبيكة B.

أي مما يأتي يعبر عن السبيلتين A، B على الترتيب ؟

- (أ) السبيكة A : بينفلزية، والسبيكة B : بينية  
(ب) السبيكة A : استبدالية، والسبيكة B : استبدالية  
(ج) السبيكة A : بينفلزية، والسبيكة B : بينية  
(د) السبيكة A : استبدالية، والسبيكة B : استبدالية

62

العناصر A، B، C، D لها الخواص الآتية :

- العنصر A : يقع في المجموعة 3A  
العنصر B : أحد مكونات سبيكة النحاس الأصفر.  
العنصر C : هو المكون الرئيسي للصلب المقاوم للصدأ.  
العنصر D : يستخدم كعامل حفاز في هدرجة الزيوت.

ما العنصران المستخدمان في تصنيع سبيكة الديورالومين ؟

- (أ) A، C  
(ب) B، D  
(ج) A، B  
(د) B، C

63

سبيكة تتكون من العنصر X يقع في العمود 11 من الجدول الدوري والعنصر Y يقع في العمود 14 من الجدول وكلاهما يقعان في نفس الدورة، عند تكوين سبيكة منهما فمن المحتمل (في ضوء ما درست) تتصرف بالآتي ماعداً.....

- (أ) يحدث اتحادًا كيميائيًا بينهما  
(ب) يتكون مركب له الصيغة  $X_2Y$   
(ج) السبيكة تقاوم الطرق والسحب  
(د) العنصران يقعان في الدورة السادسة

64

السبيكة المستخدمة في صناعة زئبكات السيارات يمكن الحصول عليها عند.....

- (أ) خلط الحديد الناتج بعد مرحلة الاختزال مع النikel  
(ب) تفاعل الحديد الناتج من فرن مدركس مع الفانديوم  
(ج) خلط الحديد الناتج بعد مرحلة الاختزال مع الفانديوم  
(د) تفاعل الحديد الناتج من المحول الأكسجيني مع الفانديوم

58

عنصران  $X, Y$  من عناصر الفئة  $p$ ، يقعان في مجموعة واحدة من الجدول الدوري، يستطيع كل من  $X, Y$  تكوين سبائك مع فلزين من فلزات العملة  $A, B$ ، فإذا علمت أن  $B, Y$  يقعان في نفس الدورة، أي من العبارات التالية صحيحة؟

- ① السبيكة المكونة من  $A, Y$  تسمى سبيكة النحاس الأصفر ② السبيكة المكونة من  $Y, B$  يحدث فيها اتحاد كيميائي ③ يمكن أن تتكون سبيكة بينفلزية بين العنصرين  $Y, X$  ④ يمكن أن تتكون سبيكة بينفلزية بين العنصرين  $B, A$

### امتحانات الثانوية العامة

59



X



Y



Z

السبيكة (1) :	تنتج من خلط مصهور (X) مع مصهور (Y)
السبيكة (2) :	تنتج من خلط مصهور (Y) مع مصهور (Z)
السبيكة (3) :	تنتج من تفاعل (Y) مع (Z).

في الأشكال السابقة (X)، (Y)، (Z) ثلاثة عناصر كيميائية مختلفة مستخدمة في صناعة ثلاثة أنواع من السبائك المختلفة موضحة بالجدول المقابل، فإن أنواع السبائك الثلاثة هي .....

	السبيكة (1)	السبيكة (2)	السبيكة (3)
①	بينفلزية	استبدالية	بينية
②	استبدالية	بينفلزية	بينية
③	استبدالية	بينية	بينفلزية
④	بينية	بينفلزية	استبدالية

(تحرير مايو ٢٠٢١)

60

كل ما يلي يهدف إلى تحسين الخواص الفيزيائية لخام الحديد قبل الاختزال ما عدا .....  
① أكسدة بعض الشوائب ② ربط وتجميع الحبيبات ③ زيادة نسبة الحديد بالخام ④ التكسير والطحن لصخور الخام

D	C	B	A
1.17	1.62	1.16	1.15

الجدول التالي يوضح أنصاف أقطار لأربع عناصر انتقالية في السلسلة الانتقالية الأولى (A, B, C, D)، كل مما يلي يمكن أن يكون سبيكة استبدالية ما عدا .....

(تحرير يونيو ٢٠٢١)

- ① A, C ② A, B ③ D, A ④ B, D

61

من العمليات الفيزيائية التي تمر بها خامات الحديد وتؤدي إلى تقليل كتلة الخام.....  
① التحميص ② التليد ③ التكسير ④ التوتر السطحي

62

عنصر (X) ممثل يقع في الدورة الثانية، المستوي الخارجي له يحتوي علي 4 إلكترونات وعنصر (Y) انتقالي رئيسي يقع في السلسلة الانتقالية الأولى تحتوي ذرته علي أربعة إلكترونات مفردة، عند خلط العنصرين تتكون .....

(دور ثاني ٢٠٢١)

- ① سبيكة بينفلزية ② سبيكة بينية ③ سبيكة استبدالية وبينية ④ سبيكة بينفلزية واستبدالية

(دور ثاني ٢٠٢٢)

كل مما يلي يمكن احراؤه لحام الحديد قبل اختزاله ما عدا

- (١) التفاعل مع غاز (C) في درجة حرارة عالية  
(٢) التحلل في اللمبة وتسخينه بشدة في الهواء

- ١ تحويل الحام الى مسحوق الاكسيد  
٢ استخدام احدى المعادن القوية لاختزال الشوائب

(١) (٢) (٣) مثله لسبائك موضحة كما في الجدول : (دور اول ٢٠٢٢)

أ	أكثر صلابة من عناصرها
ب	عناصرها لها نفس الشكل البلوري
ج	عناصرها متحدة كيميائياً

لاختبارات	السبيكة (أ)	السبيكة (ب)	السبيكة (ج)
١	بيمية	استبدالية	بيمنارية
٢	استبدالية	بيمية	بيمنارية
٣	بيمنارية	استبدالية	بيمية
٤	بيمية	بيمنارية	استبدالية

(دور اول ٢٠٢٢)

أي مما يلي يقوم بنفس الدور في كل من الفرن العالي وفرن مدر كس ؟

- (أ) CO (ب) H<sub>2</sub>O (ج) H<sub>2</sub> (د) CH<sub>4</sub>

(دور اول ٢٠٢٢)

كل مما يلي يمكن احراؤه لحام الحديد قبل مرحلة الأفران ما عدا :

- ١ عملية تحويل الحام الى اللون الرمادي الى آخر لونه أحمر . (ب) رفع نسبة الحديد في الحام  
٢ تفاعل مع خليط من غازي (CO + H<sub>2</sub>) . (د) فصل بعض الشوائب عن طريق التوتر السطحي

(دور ثاني ٢٠٢٢)

قطعة من حام الحديد كتلتها 2Kg مرت بعملية فيزيائية فأصبحت كتلتها 1.8 Kg .

أي من هذه العمليات أجريت عليها ؟

- ١ التأكسد (ب) التلبد (ج) التركيز (د) التحميص

(دور ثاني ٢٠٢٢)

أي مما يلي يفر عن السبيكة المستخدمة في السخانات الكهربائية ، ونوعها ؟

- ١ النيكل والكروم - استبدالية (ب) النحاس والذهب - استبدالية  
٢ الذهب والومين - بيمنارية (د) النيكل والكروم - بيمية

العملية التي تؤدي الى رفع نسبة الحديد في الحام بتحويل بعض الشوائب الى غازات هي .....

(تجربي ٢٠٢٣)

- ١ التلبد (ب) التأكسد (ج) التركيز (د) التحميص

سبيكة تتكون من عنصرين X , Y يقعان في نفس الدورة ، الفلز (X) من فلزات العملة والفلز (Y) عنصر ممثل يقع

(تجربي ٢٠٢٣)

في المجموعة (4A) فإن نوع السبيكة هو .....

- ١ استبدالية فقط (ب) بيمية - استبدالية (ج) بيمنارية فقط (د) بيمية - بيمنارية



- العمليات التي تتم على نواتج تنظيف الأفران العالية للحصول على سبيكة بينية على الترتيب هي .....
- (دور أول ٢٠٢٣) (أ) تركيز - أكسدة - اختزال (ب) تكسير - اختزال - إنتاج الصلب (ج) تلييد - اختزال - إنتاج الصلب (د) تكسير - تحميص - اختزال

- الأفران التي يتم فيها تحويل أكسيد الحديد III إلى سبيكة حديد وكربون على الترتيب تكون .....
- (تحرير ٢٠٢٣) (أ) الفرن المفتوح ثم فرن مدرّكس (ب) المحول الأكسجيني ثم الفرن العالي (ج) الفرن العالي ثم فرن مدرّكس (د) الفرن العالي ثم الفرن المفتوح

- سبيكة تتكون من حديد وكربون، فيكون الترتيب الصحيح للأفران المستخدمة للحصول على هذه السبيكة من خام الهيماتيت هو :
- (دور ثاني ٢٠٢٣) (أ) فرن مدرّكس ثم المحولات الأكسجينية. (ب) الفرن العالي ثم فرن مدرّكس (ج) الفرن المفتوح ثم المحولات الأكسجينية. (د) الفرن الكهربائي ثم الفرن العالي

- أي العمليات التالية يستخدم للتخلص من الكبريت الموجود في خام الحديد ؟
- (دور أول ٢٠٢٤) (أ) الفصل الكهربائي - التلييد (ب) الفصل المغناطيسي - التحميص (ج) الفصل المغناطيسي - التلييد (د) التكسير - التحميص

- يتم تحويل عنصر صلب إلى غاز مختزل لخام الحديد في .....
- (دور أول ٢٠٢٤) (أ) فرن مدرّكس (ب) الفرن العالي (ج) الفرن المفتوح (د) الفرن الكهربائي



التوزيع الإلكتروني	الأيون
$[Ar]. 3d^5$	$AsO_3$
$[Kr]. 4d^{10}$	$YCl_3$
$[Ne]$	$ZCl_2$

- من الجدول المقابل :
- (١) ما اسم السبيكة الناتجة من اتحاد  $Z, X$  ؟ وما نوعها ؟
- (٢) ذكر استخدام لسبيكة مكونة من  $Z$  مع المنجنيز، مع التفسير .
- (٣) اذكر ميزة البطارية المكونة من  $Y, X$  .

الدرة أو الكاتيون	التوزيع الإلكتروني
$A^{2+}$	$[Ar]. 3d^5$
$B^{2+}$	$[Ar]. 3d^4$
$C^{+}$	$[Ar]. 3d^5$
D	$He - 2s^2, 2p^1$

- الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات بعض العناصر وذرة العنصر D، ادرسها جيداً ثم استنتج من هذه المراحل :
- (١) اذكر أسماء المراحل اللازمة لاستخلاص الفلز C من أحد خاماته.
- (٢) وضح أنواع السبائك الناتجة من خلط C مع D والناتجة من خلط C مع B.
- (٣) ما هو التغير في تركيز حمض الهيدروكلوريك 0.1 M عند إضافته على السبيكة المكونة من A, C والكربون ؟

إذا علمت أن (A) هي إحدى شوائب الحديد التي يمكن التخلص منها في صورة غازية أثناء عملية التخميص وتقع في المجموعة 6A .

(١) كيف يمكنك الحصول على حمض الكبريتيك من (A) ؟

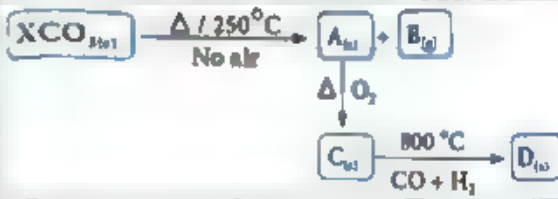
(٢) ما اسم العملية المستخدمة للتخلص من (A) في صورة صلبة ؟

(٣) اكتب التوزيع الإلكتروني لأيون العنصر الانتقالي المستخدم في تحضير حمض الكبريتيك كعامل حفاز.

A , B خامات للحديد عند تخميصها لا يحدث تفاعل أكسدة واختزال، إذا علمت أن عند تخميص A لا تتغير صيغة الكيميائية.

(١) اكتب الصيغة الكيميائية لكل منهما.

(٢) وضع لون كلا من الخام B , A .



ادرس المخطط التالي :

(١) تعرف على كلا من A , B , C , D .

(٢) ما اسم العملية التي تنتج عنها المركب A ؟

(٣) اذكر استخدامًا واحدًا لـ D .

أمامك مقطع من الجدول الدوري، ادرسه جيدًا ثم أجب :

(علفًا بأن العنصر Z شديد الهشاشة )

(١) اذكر استخدام السبيكة المتكونة من العنصرين F , Y .

(٢) نوع السبيكة المتكونة من العنصرين E , X .

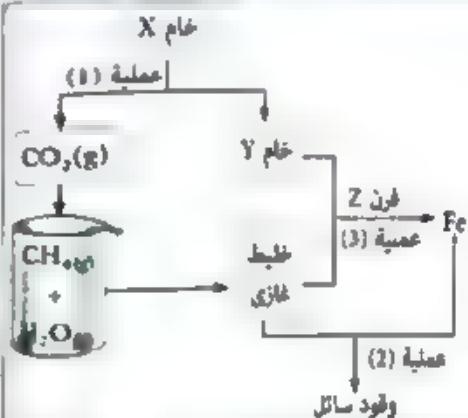
				X
				Y
F	R	Z	W	E

ادرس المخطط المقابل جيدًا ثم أجب عن الآتي :

(١) ما هي الرموز X , Y , Z على الترتيب ؟

(٢) ما الدور الذي يقوم به الخليط في كل من العملية (2) , (3) ؟

(٣) ما الهدف من إجراء العملية (1) للخام ؟



Z	Y	X
العدد الذري = 2n	عدد إلكترونات = 3d	عدد إلكترونات = 3d

باستخدام الجدول المقابل، العناصر X .

Z , Y تدخل في تكوين سبيكة واحدة،

استنتج :

(١) خواص السبيكة الناتجة من الثلاثة عناصر.

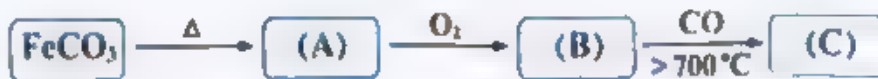
(٢) استخدام السبيكة الناتجة.

في الجدول التالي :

الأيون	التركيب الإلكتروني
$W^{4+}$	$[18Ar], 3d^4$
$Y^{3+}$	$[18Ar], 3d^7$
$X^{2+}$	$[18Ar], 3d^7$
$Z^+$	$[18Ar], 3d^{10}$

- (١) وضح استخدام السبيكة المتكونة من  $W$  ،  $Y$  ، والكربون ، وما نوعها ؟  
 (٢) يشترك عنصر ممثل ثلاثي التكافؤ مع العنصران  $Z$  ،  $Y$  كل على حدة في تكوين سبائك ، ما اسم هذه السبائك ؟ وما نوعها ؟

من مخطط التفاعلات التالية والتي تحدث في الظروف المناسبة :

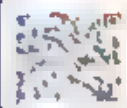


استنتج التركيب الإلكتروني لكاتيونات الحديد وذرة الحديد في المخطط السابق .



الرجاء العلم أن المؤلفين والقلمين على هذا الكتاب غير مساهمين وغير راضين عن أي مكتبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل جزء من الكتاب أو تصويره ورقياً أو pdf سواء كان نسخة واحدة أو أكثر بغرض التجارة أو الانتفاع الشخصي لما في ذلك من الضرر الجسيم الواقع على المؤلفين والقلمين على الكتاب لما يكلفه هذا العمل من جهد ووقت ومال. وسببم الأخذ كافة الإجراءات القانونية حيال ذلك كما ينص قانون حماية الملكية الفكرية رقم 82 لعام 2002.

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة



## أسئلة الاختيار من متعدد

### فلز الحديد

جميع ما يلي من خواص الحديد الفيزيائية ما عدا .....

- (أ) قابل للطرق والسحب والتشكيل  
(ب) عند تسخينه في الهواء يتأكسد إلى أكسيد الحديد المنخفض  
(ج) درجة انصهاره وعلبانه مرتفعة  
(د) كثافته مرتفعة أكبر من العنصر الذي يسبقه في الدورة

من الخواص الكيميائية للحديد .....

- (أ) يتفاعل مع اللافلزات عن طريق الاتحاد المباشر  
(ب) يتفاعل مع الأحماض المخففة عن طريق الإحلال المزدوج  
(ج) يتفاعل مع بخار الماء وينتج أكسيد الحديد الأحمر  
(د) يتفاعل مع القلويات ويعطي رواسب ملونة

إحدى العبارات الآتية غير صحيحة عن خواص الحديد .....

- (أ) يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد III : لأن غاز الكلور عامل مؤكسد  
(ب) يتفاعل مع الأحماض المخففة وينتج خليط من محاليل الأملاح الثنائية والثلاثية  
(ج) يتفاعل وهو مصخن لدرجة الاحمرار مع الهواء مكوناً أكسيد الحديد الأسود  
(د) يكون طبقة من الأكسيد غير مسامية عند إضافة حمض النيتريك المركز إليه

أي مما يأتي لا يمكن تمييزه باستخدام برادة الحديد ؟

- (أ) حمض الكبريتيك المركز وحمض الكبريتيك المخفف  
(ب) حمض الكبريتيك المخفف وحمض الهيدروكلوريك المخفف  
(ج) حمض النيتريك المركز وحمض الهيدروكلوريك المركز  
(د) حمض الكبريتيك المركز وحمض النيتريك المركز

أضيف محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك المركز إلى خليط متكافئ من برادة الحديد وحمض الكبريتيك المركز الساخن ، أي مما يلي يعبر عن نواتج التفاعل النهائية ؟

- (أ)  $H_2O$  ,  $Cr_2(SO_4)_3$  ,  $K_2SO_4$  ,  $Fe_2(SO_4)_3$  ,  $FeSO_4$   
(ب)  $H_2O$  ,  $Cr_2(SO_4)_3$  ,  $K_2SO_4$  ,  $Fe_2(SO_4)_3$   
(ج)  $H_2$  ,  $Cr_2(SO_4)_3$  ,  $K_2SO_4$  ,  $FeSO_4$   
(د)  $H_2$  ,  $Cr_2(SO_4)_3$  ,  $SO_2$  ,  $K_2SO_4$  ,  $Fe_2(SO_4)_3$  ,  $FeSO_4$



أي مما يلي صحيح عند تفاعل الحديد مع اللافلزات في الظروف المناسبة ؟

- ① يتفاعل مع الكبريت وينتج كبريتيد الحديد II ، لأن الكبريت عامل مؤكسد قوى  
② يتفاعل مع الكبريت وينتج كبريتيد الحديد III ، لأن الكبريت عامل مؤكسد ضعيف  
③ يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد II ، لأن الكلور عامل مؤكسد ضعيف  
④ يتفاعل مع الكلور وينتج كلوريد الحديد III ، لأن الكلور عامل مؤكسد قوى

أي مما يلي صحيح عن تفاعلات الحديد ؟

	مع حمض الكبريتيك المركز	مع حمض النيتريك المركز	مع حمض الهيدروكلوريك المخفف
①	يتصاعد غاز يحضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة	تتكون طبقة من الأكسيد غير مسامية	يتصاعد غاز يشتعل بفرقة عند تقريبه من شظية مشتعلة + محلول أصفر اللون
②	يتصاعد غاز عندما يذوب في الماء يتكون $H_2SO_{4(aq)}$	تتكون طبقة من الأكسيد مسامية	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة + محلول أصفر اللون
③	يتصاعد غاز عندما يذوب في الماء يتكون $H_2SO_{4(aq)}$	تتكون طبقة من الأكسيد مسامية	يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة + محلول أخضر اللون
④	يتصاعد غاز يحضر ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة	تتكون طبقة من الأكسيد غير مسامية	يتصاعد غاز يشتعل بفرقة عند تقريبه من شظية مشتعلة + محلول أخضر اللون

تم إضافة قطعة حديد إلى عينة من حمض Y وحدثت ظاهرة تمنع استمرار التفاعل ، وبعد فترة أضيفت كمية من الحمض Z للتغلب على هذه الظاهرة ، أي مما يلي صحيح ؟

	الحمض Y	تركيب الحمض Y	الحمض Z	تركيب الحمض Z
①	الهيدروكلوريك	مركز	النيتريك	مركز
②	الهيدروكلوريك	مخفف	النيتريك	مركز
③	النيتريك	مخفف	الهيدروكلوريك	مخفف
④	النيتريك	مركز	الهيدروكلوريك	مخفف

عند تفاعل أكثر الفلزات الانتقالية وفرة في القشرة الأرضية (X) مع الحمض (A) المركز يتكون طبقة من الأكسيد تسبب خمول ظاهري له ، ويستخدم الحمض (B) في إزالة طبقة الأكسيد المتكونة ، وعند تخفيف الحمض (A) وتفاعله مع الفلز (X) يتكون محلول الملح (C) ، فإن المواد (A) ، (B) ، (C) على الترتيب .....

- ① A : حمض النيتريك - B : حمض الهيدروكلوريك - C : كلوريد الحديد II  
② A : حمض الهيدروكلوريك - B : حمض النيتريك - C : نترات حديد II  
③ A : حمض النيتريك - B : حمض الهيدروكلوريك - C : نترات الحديد III  
④ A : حمض الكبريتيك - B : حمض الهيدروكلوريك - C : كبريتات الحديد II

١٠ A, B محلولان يتكونان معاً من تفاعل الحديد مع حمض معدني C (إذا كان عدد الإلكترونات المبردة في A أقل من B) أي مما يلي صحيح ؟

	C	B	A	
①	HCl مركز	FeCl <sub>3</sub>	FeCl <sub>2</sub>	
②	HCl مخفف	FeCl <sub>3</sub>	FeCl <sub>2</sub>	
③	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> مركز	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	FeSO <sub>4</sub>	
④	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> مركز	FeSO <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	

### أكاسيد الحديد

١١ يمكن تحضير أكسيد الحديد II عن طريق كل مما يأتي ما عدا .....

- ① إمرار غاز الهيدروجين على أكسيد الحديد الأحمر عند درجة حرارة 500°C  
 ② إمرار غاز الهيدروجين على أكسيد الحديد المختلط عند درجة حرارة 600°C  
 ③ تسخين كبريتات الحديد II بشدة بمعزل عن الهواء  
 ④ تسخين أوكسالات الحديد II بشدة بمعزل عن الهواء

١٢ يمكن تحضير أكسيد الحديد III عن طريق تسخين كل مما يأتي ما عدا .....

- ① أكسيد الحديد الأسود في الهواء  
 ② أوكسالات حديد II بشدة بمعزل عن الهواء  
 ③ كبريتات الحديد II بشدة في الهواء  
 ④ كبريتات الحديد II بشدة في الهواء

١٣ يمكن تحضير أكسيد الحديد المغناطيسي عن طريق كل مما يأتي ما عدا .....

- ① إمرار H<sub>2</sub>(g) على Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> عند 250°C  
 ② إمرار H<sub>2</sub>O(g) على Fe(s) عند 500°C  
 ③ تسخين Fe(s) بشدة في الهواء الجوى  
 ④ تسخين FeO(s) بشدة في الهواء الجوى

١٤ كل مما يأتي يمكن الحصول منه على فلز الحديد ما عدا .....

- ① تسخين أكسيد الحديد III مع الفلز المائي عند 800°C  
 ② تسخين أكسيد الحديد III مع CO(g) عند 900°C  
 ③ إضافة مسحوق الخارصين إلى محلول كلوريد الحديد II  
 ④ الانحلال الحراري لأملاح السبديريت

١٥ أكسيد الحديد (A) يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف. يمكن الحصول على هذا الأكسيد من خلال .....

- ① تسخين أوكسالات الحديد II في الهواء  
 ② اختزال أكسيد الحديد III عند 300°C  
 ③ اختزال أكسيد الحديد المختلط عند 600°C  
 ④ التقطير الإتلافي لكبريتات حديد II

١٦ الإنحلال الحراري لكل مما يلي يعطي خليط من غازين ما عدا .....

- ① FeSO<sub>4</sub>  
 ② Fe(COO)<sub>2</sub>  
 ③ FeCO<sub>3</sub>  
 ④ Fe(OH)<sub>3</sub>



من خلال المعادلات المقابلة :

أي مما يلي صحيح ؟

- يذوب  $\text{A}_{(s)}$  في الأحماض المخففة ويعطي ملح حديد III وماء
- يذوب  $\text{A}_{(s)}$  في الأحماض المركزة الساخنة ويعطي ملح حديد II وماء
- يذوب  $\text{Y}_{(s)}$  في الأحماض المركزة الساخنة ويعطي ملح حديد II وماء
- يذوب  $\text{Y}_{(s)}$  في الأحماض المخففة ويعطي ملح حديد III وماء

ملح غير عضوي للحديد (A) عند انحلاله حرارياً يتكون غازين X ، Y ، عند أكسدة العار X في الظروف المناسبة

يتكون الغاز Y ، أي مما يلي صحيح ؟

- نحصل على الملح (A) من تفاعل الحديد مع حمض الأكساليك
- نحصل على الملح (A) من تفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف
- الغاز X هو  $\text{SO}_2$  ، الغاز Y هو  $\text{SO}_3$
- الغاز X هو  $\text{CO}$  ، الغاز Y هو  $\text{CO}_2$

عند تسخين كبريتات الحديد II بشدة، يمكن اختزال الناتج الصلب بواسطة غاز ..... ليتكون غاز .....

- ثاني أكسيد الكبريت - يعكر ماء الجهر الرائق
- أول أكسيد الكربون - يعكر ماء الجهر الرائق
- ثالث أكسيد الكبريت - يخضر ورقة مبللة بـ  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(aq)}$  المحمضة
- أول أكسيد الكربون - يخضر ورقة مبللة بـ  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(aq)}$  المحمضة

عند تسخين أوكسالات الحديد II ثم تعرض الناتج للهواء فتكون النواتج النهائية هي .....

- $\text{FeO}_{(s)} + \text{CO}_{(g)} + \text{CO}_{2(g)}$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO}_{(g)} + \text{CO}_{2(g)}$
- $\text{FeO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO}_{2(g)}$

عند تفاعل ناتج التسخين الشديد للليمونيت مع الغاز الناتج من تفاعل الحديد مع حمض معدني مخفف غير

أكسجيني في الظروف المناسبة؛ فإنه يتكون .....

- فقط  $\text{FeO}$
- $\text{FeO}$  أو  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- فقط  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  أو  $\text{FeO}$

عند تسخين كربونات الحديد II في الهواء الجوى بشدة يتكون مركب صلب (X)، وعند إضافة حمض

الهيدروكلوريك المركز الساخن إلى المركب (X) يتكون مركب آخر (Y)؛ أيًا مما يلي صحيح عند تحويل (Y) إلى (X) ؟

- التفاعل مع قلوئ - انحلال حراري ، ويزداد العزم المغناطيسي
- التفاعل مع قلوئ - انحلال حراري ، ولا يتغير العزم المغناطيسي
- الأكسدة - التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المركز ، ويزداد العزم المغناطيسي
- الانحلال الحراري - التفاعل مع قلوئ ، ولا يتغير العزم المغناطيسي

عند إضافة حمض (A) إلى المادة (X) تكون محلول ملح (B). ثم أصبغ محلول الصودا الكاوية إلى محلول (B) فتكون راسب (C) لم يتغير لونه بعد فترة من تعرضه للهواء. وبالإحلال الحراري لـ (C) يتكون (X). أي الاختبارات الآتية صحيحة ؟

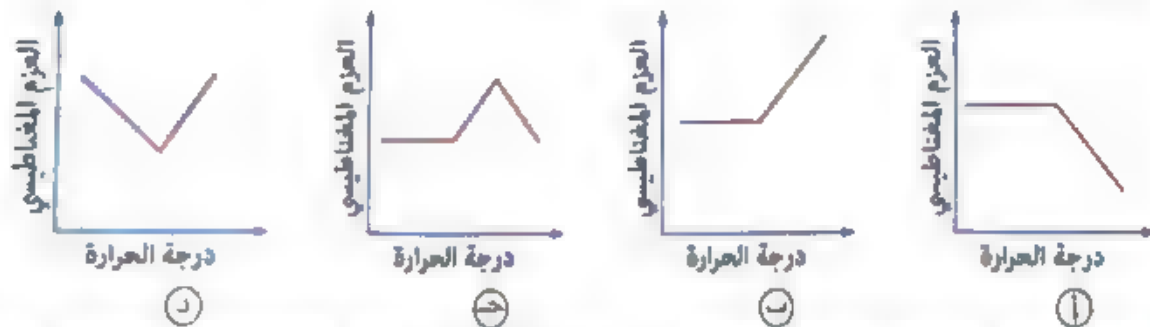
- (A) أكسيد الحديد III ومحلول الملح (B) أخضر اللون  
(B) أكسيد حديد II ومحلول الملح (B) أصفر اللون  
(C) الحمض (A) هو حمض الكبريتيك المركز والمادة (X) حمراء اللون  
(D) الحمض (A) هو حمض الكبريتيك المخفف والمادة (X) حمراء اللون

أرصفة من مركبات الحديد لها الصفات التالية :

- (A) عند تسخينه بشدة يتكون أكسيد أحمر اللون وبخار الماء.  
(B) عند تسخينه بمعزل عن الهواء يتكون أكسيد أسود اللون وغاز ثاني أكسيد الكربون فقط.  
(C) يصعب أكسدته.  
(D) ناتج من تفاعل الأكسيد الأحمر مع حمض الكبريتيك المركز.  
تعرف على المركبات السابقة .....

(D)	(C)	(B)	(A)	
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_4$	$\text{FeSO}_4$	$(\text{COO})_2\text{Fe}$	(أ)
$\text{FeSO}_4$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$(\text{COO})_2\text{Fe}$	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	(ب)
$\text{FeSO}_4$	$\text{FeO}$	$\text{FeCO}_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	(ج)
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{FeCO}_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	(د)

أي الأشكال البيانية الآتية يعبر عن التغير الحادث في قيم العزم المغناطيسي بتسخين أوكسالات الحديد II في الهواء ثم اختزال الناتج الصلب عند درجة حرارة  $800^\circ\text{C}$



يمكن الحصول على أكسيد الحديد المختلط من أكسيد الحديد الذي يتفاعل مع الأحماض المخففة عن طريق .....

- (أ) عمليتي أكسدة متتاليتين  
(ب) عملية أكسدة ثم عملية اختزال  
(ج) عملية أكسدة واحدة فقط  
(د) عمليتي اختزال متتاليتين



٢٧

١٤ أي المركبات التالية عند تسخينها بمعزل عن الهواء يتغير عزمها المغناطيسي ؟

- ① كبريتات الحديد II      ② الهيماتيت      ③ أكسالات الحديد II      ④ الليمونيت

٢٨

١٥ (X)، (Y) يمثلان حمضين، (X) لا يمكن أن يتفاعل مع الأكسيد المستخدم كلون أحمر في الدهانات، و (Y) يتفاعل مع الحديد مكونًا غاز له رائحة نفاذة يستخدم في تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس، أي مما يلي صحيح ؟

- ① يتفاعل (X) مع الحديد منتجًا محلول أصفر اللون وغاز الهيدروجين  
② يتفاعل (Y) مع أكسيد الحديد الأكثر استقرارًا مكونًا محلول أصفر اللون  
③ X هو حمض الهيدروكلوريك المركز و Y حمض كبريتيك مركز ساخن  
④ يتفاعل (X) مع  $Fe_2O_3$  ويعطي خليط من أملاح الحديد الثنائية والثلاثية

٢٩

١٦ أي مما يلي ينتج عند تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع الحديد ولا ينتج عند تفاعل نفس الحمض مع أكسيد الحديد الذي له خواص مغناطيسية ؟

- ① غاز حامض عديم اللون والرائحة      ② غاز حامض نفاذ الرائحة وعديم اللون  
③ غاز قاعدي نفاذ الرائحة وعديم اللون      ④ غاز قاعدي عديم اللون والرائحة

٣٠

١٧ عند اختزال أكسيد الحديد III في أحد أفران الاختزال ثم تفاعل الناتج مع حمض الكبريتيك المخفف يتكون غاز .....

- ① نفاذ الرائحة ومحلول ملون      ② نفاذ الرائحة ومحلول عديم اللون  
③ عديم الرائحة ومحلول ملون      ④ عديم الرائحة ومحلول عديم اللون

٣١

١٨ أضيف خليط متكافئ من برادة الحديد وحمض الهيدروكلوريك المخفف إلى أكسيد الحديد المغناطيسي في الظروف المناسبة فبكون الناتج النهائي هو .....

- ①  $FeCl_3$  ،  $FeO$  ،  $H_2$       ②  $FeO$  ،  $FeCl_2$  ،  $H_2O$   
③  $FeCl_3$  ،  $Fe_2O_3$  ،  $H_2$       ④  $FeCl_2$  ،  $Fe_2O_3$  ،  $H_2O$

٣٢

١٩ مركب للحديد (A) عند تسخينه بشدة عند درجة الحرارة  $280^\circ C$  ينتج عنه أكسيد للحديد (B) غير قابل للأكسدة وبخار ماء، وبإمرار غاز الهيدروجين على الأكسيد الناتج عند  $500^\circ C$  يتكون المركب (C) الذي يتفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف منتجًا المركب (D)، أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

- ① يمكن الحصول على (A) من تفاعل (D) مع هيدروكسيد الأمونيوم  
② المركب (D) لا يزيل لون محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة  
③ المركب (A) يزيل لون محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة  
④ المركب (D) يزيل لون محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة

٢٨. أكسيد الحديد :

٨. عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إليه ينتج حليط من محاليل أملاح للحديد II . III

٩. يتفاعل مع حمض الكبريتيك المخفف ويتكون محلول ملون.

أي مما يلي صحيح عن ٨ ، ٩ ؟

(أ) لا يمكن التمييز بين ٨ والحديد باستخدام حمض الكبريتيك المخفف

(ب) ٨ ، ٩ كلاهما أسود اللون ، ومتساويين في العزم المغناطيسي

(ج) يمكن التمييز بين ٨ والحديد باستخدام حمض الكبريتيك المركز

(د) ٨ ، ٩ مختلفان في اللون ، ومختلفان في العزم المغناطيسي

أي العمليات الآتية تحدث لهيدروكسيد حديد II لإنتاج الحديد على الترتيب ؟

(أ) تفاعل مع  $\text{dil H}_2\text{SO}_4$  - اختزال - انحلال حراري - اختزال

(ب) تفاعل مع  $\text{dil H}_2\text{SO}_4$  - اختزال - انحلال حراري - أكسدة

(ج) انحلال حراري - اختزال - أكسدة

للحصول على  $\text{Fe(OH)}_2$  من كبريتات الحديد II ، يتم تنفيذ العمليات التالية على الترتيب .....

(أ) انحلال حراري - أكسدة - إضافة حمض  $\text{HCl}$  مركز - إضافة  $\text{NaOH}$

(ب) تفاعل مع فلز - إضافة حمض  $\text{HCl}$  مخفف - أكسدة

(ج) انحلال حراري - اختزال - إضافة حمض  $\text{HCl}$  مخفف - إضافة  $\text{NaOH}$

(د) تحميص - اختزال - إمرار غاز  $\text{Cl}_2$  على الناتج - إضافة  $\text{NaOH}$

للحصول على الحديد من محلول ملح ثلاثي تتبع الخطوات التالية على الترتيب .....

(أ) إحلل مزدوج - انحلال حراري - اختزال

(ب) إحلل مزدوج - انحلال حراري - أكسدة

(ج) إحلل مزدوج - انحلال حراري - اختزال

(د) إحلل مزدوج - انحلال حراري - أكسدة

ترتيب الخطوات للحصول على كلوريد الحديد II من كبريتات الحديد II

(أ) تفاعل مع فلز  $\text{Zn}$  - تفاعل الفلز مع حمض الكبريتيك المخفف

(ب) تسخين بشدة - اختزال - تعادل

(ج) أكسدة - تفاعل مع الصودا الكاوية - تسخين عند أعلى من  $200^\circ\text{C}$

(د) تفاعل مع محلول النشادر - تسخين بشدة - اختزال

للحصول على هيدروكسيد الحديد II من أكسيد الحديد III تجري التفاعلات الآتية في الظروف المناسبة .....

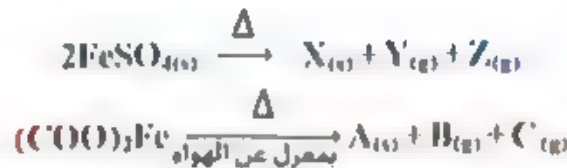
(أ) التفاعل مع  $\text{CO}_{(g)}$  ثم التفاعل مع  $\text{HCl}_{(aq)}$  ثم التفاعل مع  $\text{NaOH}_{(aq)}$

(ب) التفاعل مع  $\text{HCl}_{(aq)}$  ثم التفاعل مع  $\text{CO}_{(g)}$  ثم التفاعل مع  $\text{NaOH}_{(aq)}$

(ج) التفاعل مع  $\text{NaOH}_{(aq)}$  ثم التفاعل مع  $\text{HCl}_{(aq)}$  ثم التفاعل مع  $\text{CO}_{(g)}$

(د) التفاعل مع  $\text{NaOH}_{(aq)}$  ثم التفاعل مع  $\text{CO}_{(g)}$  ثم التفاعل مع  $\text{HCl}_{(aq)}$

من مخططات التفاعلات الآتية :



فتكون أعداد تأكسد العناصر المتحدة مع الأكسجين .....



تسخين عينة نقية من المواد التالية في الهواء يؤدي إلى نقص كتلتها ما عدا .....

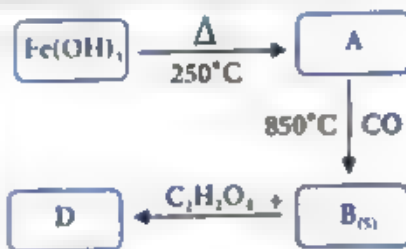
- Ⓐ أكسالات الحديد  
Ⓑ أكسيد الحديد  
Ⓒ كربونات الحديد  
Ⓓ كبريتات الحديد

- Ⓐ أكسالات الحديد  
Ⓑ أكسيد الحديد  
Ⓒ كربونات الحديد  
Ⓓ كبريتات الحديد

المخطط المقابل يوضح بعض التفاعلات

التي تحدث في الظروف المناسبة لها :

أي من الاختيارات التالية صحيحة ؟

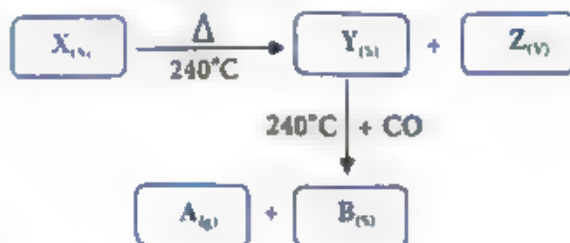


- Ⓐ عند تسخين المركب D في الهواء يصبح لونه أسود  
Ⓑ عند تسخين المركب D في الهواء ينتج المركب A  
Ⓒ عند تفاعل B مع HCl مخفف ينتج كلوريد الحديد III  
Ⓓ عند تفاعل A مع HCl مخفف ينتج كلوريد الحديد III

المخطط التالي يوضح بعض التفاعلات التي تحدث في

الظروف المناسبة لها :

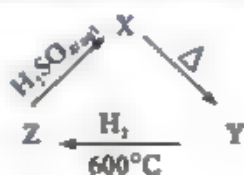
أي الاختيارات الآتية صحيحة بالنسبة للمركبات A , B , X ؟



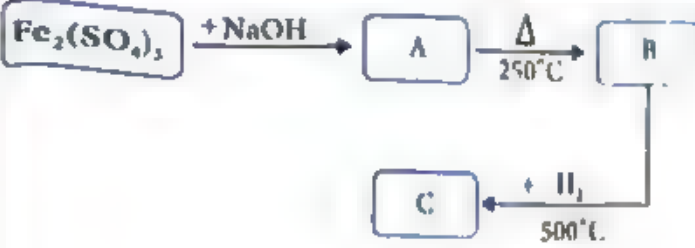
A	B	X	
H <sub>2</sub> O	FeO	Fe(OH) <sub>3</sub>	Ⓐ
CO <sub>2</sub>	FeO	FeCO <sub>3</sub>	Ⓑ
CO <sub>2</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	Ⓒ
H <sub>2</sub> O	FeO	FeSO <sub>4</sub>	Ⓓ

من المخطط التالي الذي تتم تفاعلاته في الظروف المناسبة لكل تفاعل ،

فإن المركبات X , Y , Z هي .....



- Ⓐ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> : Z , Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : Y , FeSO<sub>4</sub> : X  
Ⓑ FeO : Z , Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : Y , FeSO<sub>4</sub> : X  
Ⓒ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> : Z , Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : Y , Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> : X  
Ⓓ FeO : Z , Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> : Y , Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> : X



المخطط المقابل يوضح بعض التفاعلات التي تحدث في الظروف المناسبة لها :

أي من الاختيارات التالية صحيحة ؟

أ) يتساوى A مع C في العزم المغناطيسي

ب) يتساوى B مع C في العزم المغناطيسي

ج) يتفاعل C مع حمض الكبريتيك المخفف وينتج كبريتات الحديد III

د) يتفاعل B مع حمض الكبريتيك المركز وينتج كبريتات الحديد III

11

12



من التفاعلات المقابلة :

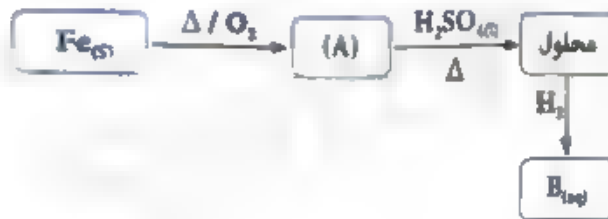
تكون المركبات A ، B هي .....

أ) A : كبريتات حديد II ، B : هيدروكسيد الحديد III

ب) A : أوكسالات الحديد II ، B : هيدروكسيد الحديد III

ج) A : أوكسالات الحديد II ، B : كبريتات حديد II

د) A : كبريتات حديد II ، B : أكسيد حديد III



من مخطط التفاعلات التالي :

ما الذي يمثل (A) و (B) ؟

أ) A :  $\text{FeO}$  ، B :  $\text{FeSO}_4$

ب) A :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ، B :  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

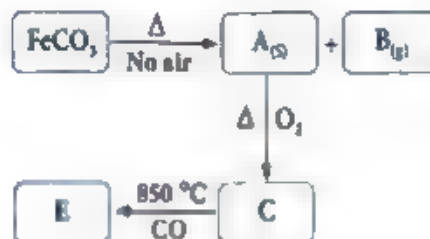
ج) A :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ، B :  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

د) A :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ، B :  $\text{FeSO}_4$

13

14

المخطط التالي يوضح بعض التفاعلات في الظروف المناسبة لها :



أي مما يأتي يعبر عن العمليات اللازمة للحصول على E من A ؟

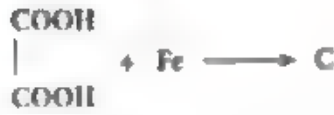
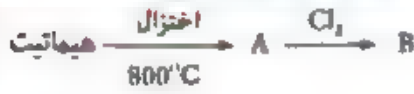
أ) أكسدة تامة - اختزال عند  $250^\circ\text{C}$  - تفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

ب) تفاعل مع  $\text{Cl}_2$  - إضافة قلوي - انحلال حراري - اختزال عند  $500^\circ\text{C}$

ج) أكسدة - تفاعل مع حمض الكبريتيك المركز - انحلال حراري

د) إضافة قلوي - إضافة حمض الكبريتيك المخفف - انحلال حراري





من مخططات التفاعلات المقابلة :

للحصول على المركب B من المركب C ، فإنه يلزم إجراء العمليات الآتية في الظروف المناسبة .....



المركب A ينتج من تفاعل الحديد مع الكلور

المركب B يوجد في خام المجنتيت

فإنه لتحويل المركب A إلى المركب B يجب إجراء العمليات الآتية في الظروف المناسبة .....



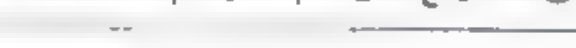
من مخطط التفاعلات الآتية :

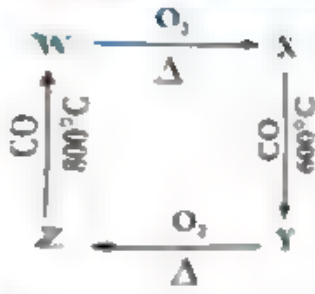


فتكون المركبات A ، B ، C وأثر الهواء على المركب C .....



الترتيب الصحيح للعمليات اللازمة للحصول على كبريتيد الحديد II من كبريتات الحديد II هو .....





من مخطط التفاعلات المقابل :

أي مما يلي صحيح للرمز المغناطيسي .....

W < Y (أ)

Z < W (ب)

Y < Z (ج)

Y < W (د)

ادرس المخطط المقابل جيداً، ثم استنتج الأكسيد

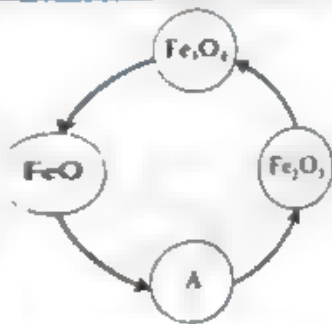
2، 1، الملح 2، 1 على الترتيب .....



المحلول 2	المحلول 1	الأكسيد 2	الأكسيد 1	
FeSO <sub>4</sub>	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(أ)
FeCl <sub>3</sub>	FeCl <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	(ب)
Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	FeSO <sub>4</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	(ج)
FeCl <sub>2</sub>	FeCl <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	(د)

للحصول على أكسيد الحديد المغناطيسي من أكسيد الحديد II كما موضح

بالمخطط المقابل : يجب أن يكون المركب A هو .....



ادرس المخطط التالي ثم اختر :



أي مما يلي صحيح إذا علمت أن درجتي اللافازين في المركبين C، Z لهما نفس عدد التأكسد .....

(أ) عدد الإلكترونات المفردة في المركب B أكبر من Y

(ب) يخضر محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة

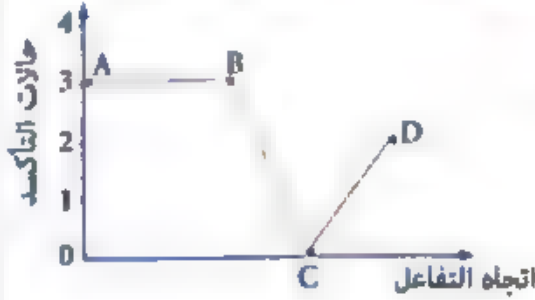
(ج) الغاز D عامل مؤكسد في الفرن العالي

(د) المادة X عامل مؤكسد قوي

٥٦ عند تتبع حالات التأكسد للحديد عن تحويل خام السبديريت إلى كلوريد الحديد III

	الخطوة الأولى	الخطوة الثانية	الخطوة الثالثة	الخطوة الرابعة
١	لم يتغير	من +2 إلى +3	من +3 إلى صفر	من صفر إلى +3
ب	من +2 إلى +3	من +3 إلى صفر	من صفر إلى +2	من +2 إلى +3
ج	من +2 إلى صفر	من صفر إلى +2	من +2 إلى +3	لم يتغير
د	لم يتغير	من +2 إلى +3	من +2 إلى صفر	من صفر إلى +3

٥٧ الرسم البياني المقابل يوضح تغير حالات التأكسد عند الحصول من أحد خامات الحديد على أحد مركبات الحديد مع عنصر من عناصر المجموعة VIA



	A	B	C	D
١	الهيماتيت	$Fe_2O_3$	$FeO$	$FeCl_2$
ب	المجنيتيت	$FeO$	$Fe_2O_3$	$FeS$
ج	السبديريت	$Fe_2O_3$	$Fe$	$FeO$
د	الليمونيت	$Fe_2O_3$	$Fe$	$FeS$

٥٨ في المخطط التالي:



فإن المركبات هي .....

	A	B	C	D
١	$Fe(OH)_3$	$Fe_2O_3$	$Fe$	$Fe_3O_4$
ب	$Fe(OH)_3$	$Fe_2O_3$	$Fe$	$FeO$
ج	$Fe(OH)_2$	$FeO$	$Fe$	$Fe_3O_4$
د	$Fe_2O_3$	$Fe_3O_4$	$FeO$	$Fe_2O_3$

٥٩ ادرس المخطط المقابل ثم حدد:

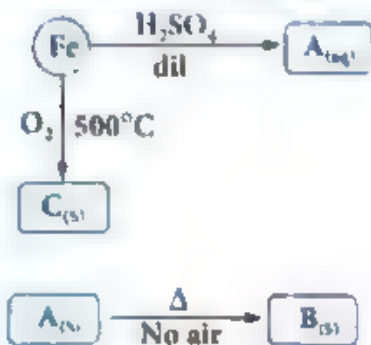
خاصية مشتركة بين (B)، (C) .....

١ يتفاعل مع الأحماض المعدنية المخففة

ب كلاهما قابل للأكسدة

ج كلاهما يذوب في الأحماض المعدنية المركزة

د كلاهما قابل للاختزال عند درجة حرارة  $250^\circ C$



ادرس المخطط التالي الذي يوضح بعض التفاعلات الكيميائية التي تجري في الظروف المناسبة لها :



إذا علمت أن عدد الإلكترونات المفردة لم يتغير للعنصر الانتقالي أو أيونه إلا في التفاعل الأول فقط.  
أي مما يلي صحيح بالنسبة لهذا المخطط ؟

- $H_2SO_4 : B$  ,  $FeO : A$  (أ)  $FeSO_4 : C$  ,  $Fe : A$  (ب)  
 $FeSO_4 : D$  ,  $Fe_2O_3 : C$  (د)  $Fe(OH)_3 : D$  ,  $Fe_2O_3 : E$  (ج)

باستخدام المعادلات التالية :



إذا علمت أنه عند ذوبان (G) في (D) ينتج (B)، أي مما يلي صحيح ؟

- $Fe_2O_3 : A$  ,  $FeSO_4 : C$  (أ)  $Fe_2O_3 : A$  ,  $SO_3 : G$  (ب)  
 $SO_2 : F$  ,  $H_2SO_4 : D$  (د)  $H_2SO_4 : B$  ,  $SO_3 : G$  (ج)

### امتحانات الثانوية العامة

أضيفت قطعة من الحارصين إلى حمض الكبريتيك ثم أمر الغاز الناتج في أربعة محاليل مختلفة مع نوافر الشروط اللازمة، أي العمليات الآتية يمكن حدوثها ؟

- $WCl \rightarrow WCl_2$  (أ)  $YSO_4 \rightarrow Y_2(SO_4)_3$  (ب)  
 $ZCl_2 \rightarrow ZCl_3$  (د)  $X_2(SO_4)_3 \rightarrow XSO_4$  (ج)

أي العمليات التالية صحيحة للحصول على أكسيد الحديد الأحمر ؟

- (أ) تسخين الحديد في الهواء لدرجة الإحمرار لفترة قصيرة  
 (ب) إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى أكسيد الحديد II ثم تسخين الناتج  
 (ج) تسخين كربونات الحديد II بعزل عن الهواء الجوي  
 (د) إمرار بخار الماء الساخن على الحديد المسخن عند  $500^\circ C$

يمكن استخدام براءة الحديد في التمييز بين كل من .....

- (أ) حمض الكبريتيك المركز وحمض النيتريك المركز.  
 (ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف وحمض الكبريتيك المخفف.  
 (ج) كبريتات الحديد II وكبريتات الحديد III.  
 (د) أكسيد الحديد III وكبريتات الحديد III.



أي معادلة ينتج عند تفاعل  $H_2SO_4$  مركز مع  $Fe$  ولا ينتج عند تفاعل نفس الحمض مع أكسيد الحديد المختلط؟

(دور أول ٢٠٢٢)

(أ)  $H_2O$

(ب)  $FeSO_4$

(ج)  $SO_2$

(د)  $Fe(SO_4)_3$

عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى مادة (X) تكون محلول ملح، وبعد فترة من الزمن تم إضافة محلول المشادر إلى الناتج فنكون راسب.

(أحد من ٢٠٢٢)

أي الاختبارات التالية صحيحاً بالمسمة للمادة (X)، الملح، الراسب على الترتيب؟

المادة X	الملح	الراسب	
$FeO$	$FeSO_4$	$Fe(OH)_2$	(أ)
$Fe_2O_3$	$Fe_2(SO_4)_3$	$Fe(OH)_3$	(ب)
$Fe_3O_4$	$Fe_2(SO_4)_3$	$Fe(OH)_2$	(ج)
$FeO$	$FeSO_4$	$Fe(OH)_3$	(د)

عند تسخين المركبات  $FeCO_3$ ،  $Fe_3O_4$ ،  $FeO$  - كل على حدى - بشدة في الهواء الحوي ومقارنة كتلة الناتج الصلب

[ $Fe=56$ ,  $C=12$ ,  $O=16$ ]

بعد التسخين، فإن .....

(أ) لا تتأثر كتلة  $Fe_3O_4$  وتزداد كتلة  $FeO$

(ب) تزداد كتلة  $FeCO_3$  ولا تتأثر كتلة  $Fe_3O_4$

(ج) تزداد كتلة  $FeCO_3$  وتقل كتلة  $FeO$

(د) تقل كتلة  $FeCO_3$  وتزداد كتلة  $Fe_3O_4$

(تجربي / مايو ٢٠٢١)

عند تسخين أكسالات الحديد II في الهواء الجوي بشدة يتكون مركب صلب (X) وعند إضافة حمض كبريتيك مركز

ساخن إلى المركب (X) يتكون مركب آخر (Y) وبمقارنة خواص المركبين (X) و (Y)، نجد أن .....

(أ) المركب (X) أكبر من المركب (Y) في العزم المغناطيسي وأحدهما ملون.

(ب) المركب (X) يساوي المركب (Y) في العزم المغناطيسي وكلاهما غير ملون.

(ج) المركب (X) يساوي المركب (Y) في العزم المغناطيسي وكلاهما ملون.

(د) المركب (Y) أكبر من المركب (X) في العزم المغناطيسي وكلاهما ملون.

(تجربي / مايو ٢٠٢١)

عند إضافة حمض كبريتيك مخفف إلى أنبوبة اختبار تحتوي على خليط من أكسيد حديد II وأكسيد حديد III فإنه

(دور ثان ٢٠٢١)

بعد إتمام التفاعل سوف تحتوي الأنبوبة على .....

(أ) كبريتات حديد III وأكسيد حديد III وهيدروجين.

(ب) أكسيد حديد II وأكسيد حديد III وثاني أكسيد الكبريت.

(ج) كبريتات حديد II وأكسيد حديد III وماء.

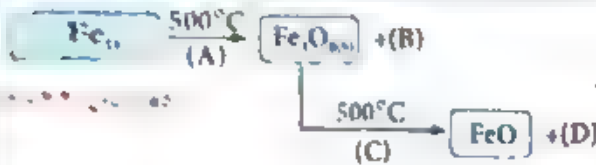
(د) كبريتات حديد III وهيدروجين وثاني أكسيد الكبريت.

للحصول على أكسيد حديد مغناطيسي من كلوريد الحديد III، فإن العمليات التي يجب إجراؤها على الترتيب هي ...

- (أ) التفاعل مع حمض الهيدروكلوريك - الأكسدة - الاختزال.  
(ب) التفاعل مع محلول فلوي - التمسك الحراري - الاختزال.  
(ج) الأكسدة - الاختزال - التمسك الحراري.  
(د) التمسك الحراري - الأكسدة - التفاعل مع محلول فلوي.

من المخطط المقابل:

فإن المواد (A)، (B)، (C)، (D) على الترتيب هي .....

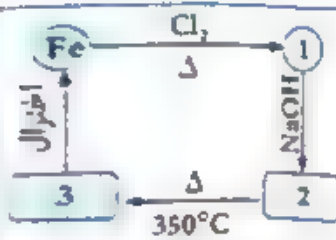


(D)	(C)	(B)	(A)	
$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	(أ)
$\text{H}_2\text{O}_{(v)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	(ب)
$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{H}_{2(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(v)}$	(ج)
$\text{CO}_{2(g)}$	$\text{CO}_{(g)}$	$\text{H}_2\text{O}_{(v)}$	$\text{O}_{2(g)}$	(د)

ادرس المخطط المقابل

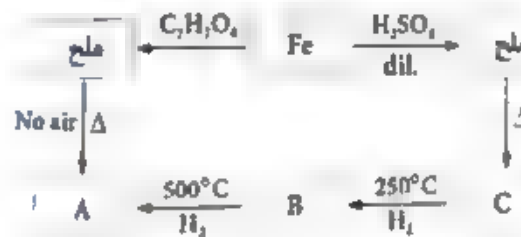
أي مما يأتي يعبر عن المركبات (1)، (2)، (3) على الترتيب؟

- (أ)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (3)،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2)،  $\text{FeCl}_2$  (1)  
(ب)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (3)،  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (2)،  $\text{FeCl}_3$  (1)  
(ج)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  (3)،  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (2)،  $\text{FeCl}_3$  (1)  
(د)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (3)،  $\text{FeO}$  (2)،  $\text{FeCl}_2$  (1)



انجليزي ص ٣٩

المخطط التالي يوضح تفاعلات الحديد وأكسيده في الظروف المناسبة لها:



أي الاختبارات الآتية تعبر عن (A)، (B)، (C)؟

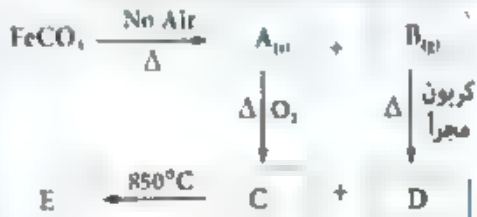
(A)	(B)	(C)	
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{FeO}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	(أ)
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	$\text{FeO}$	(ب)
$\text{FeO}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	(ج)
$\text{FeO}$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	(د)

مركبان كيميائيان (A)، (B) عند تسخين المركب (A) ينتج غاز يستخدم في اختزال أكاسيد الحديد وعند تسخين المركب (B) ينتج غاز يغير لون ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات الموناسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز من اللون البرتقالي إلى اللون الأخضر.

(أحرسي : مايو ٢٠٢١)

أي مما يأتي يعبر تعبيراً صحيحاً عن كل من المركبين (A)، (B) ؟

المركب (B)	المركب (A)	
هيدروكسيد الحديد III	كبريتات الحديد II	(أ)
كلوريد الحديد II	كربونات الحديد II	(ب)
كبريتات الحديد II	أكسالات الحديد II	(ج)
أكسيد الحديد III	كبريتات الحديد III	(د)



(دور ثان ٢٠٢٣)

المخطط التالي يوضح بعض التفاعلات في الظروف المناسبة لها :  
أي الاختيارات الآتية صحيح بالنسبة للمركبات ((A, (C), (E)) ؟

(A) :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , (C) : Fe, (E) : FeO (أ)

(A) : FeO, (C) :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , (E) : Fe (ب)

(A) :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (C) : FeO, (E) : Fe (ج)

(A) : FeO, (C) :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (E) :  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (د)

أي الخطوات التالية تعتبر صحيحة للحصول على هيدروكسيد الحديد III من أكسيد الحديد II ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

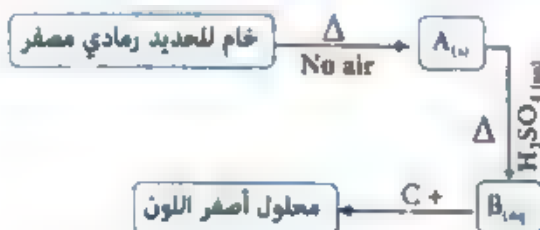
(أ) التسخين في الهواء - اختزال عند درجة أعلى من  $700^\circ\text{C}$  - إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن - إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

(ب) إضافة حمض الهيدروكلوريك - إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم - التسخين بمعزل عن الهواء

(ج) التسخين في الهواء - اختزال عند درجة  $400^\circ\text{C}$  - إضافة حمض الكبريتيك المخفف - إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

(د) التسخين الشديد في الهواء - إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن - إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم

### سلسلة التفاعل

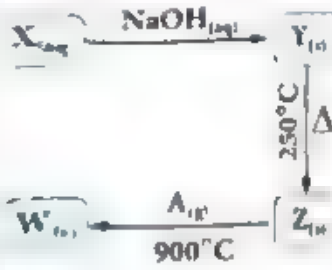


ادرس المخطط التالي :

(١) تعرف على A, B ؟

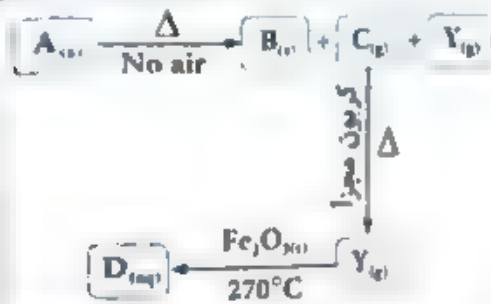
(٢) افترض الصيغة الكيميائية للمادة C, مع التفسير.

(٧٨)



- إذا علمت أن (W) هو أكثر الفلزات الانتقالية وفرة في القشرة الأرضية ويمكن الحصول على الملح X من تفاعل W مع غاز الكلور والتسخين
- (١) حدد على X, Y, Z, W
  - (٢) اكتب تفاعل W مع حمض الكبريتيك المركز الساخن ؟
  - (٣) لون المحلول الناتج من تفاعل W مع حمض الكبريتيك المخفف.

درس المحلول لمعادل



- (١) اكتب على المركبات A, B, C, Y, D
- (٢) اكتب تفاعل بين D, B
- (٣) ما أسماء العمليات اللازمة للحصول على D من A ؟

درس المحلول التالي ثم اكتب :



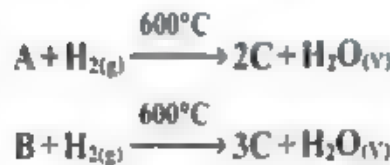
- إذا علمت أن عند أكسدة C ينتج D
- (١) اكتب على المركبات A, B, C, D
  - (٢) وضح الخواص المغناطيسية لكاتيونات المركبات A, B

سخن مول من أوكسالات الحديد II ومول من كبريتات حديد II كلا على حدة :

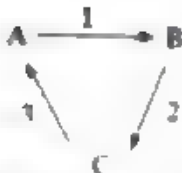
استنتج

- (١) نوع وعدد مولات الغازات الناتجة في كل حالة.
- (٢) مجموع أعداد التأكسد في نواتج العناصر المتحدة مع الأكسجين في كل حالة.

من التفاعلات الآتية :



ادرس معادلة التفاعلات المقابل :



- (١) استنتج نوع العمليات 1 : 3 من حيث الأكسدة والاختزال.
- (٢) استنتج اسم المركبات A, B, C مبيناً أهم أكثر استقراراً

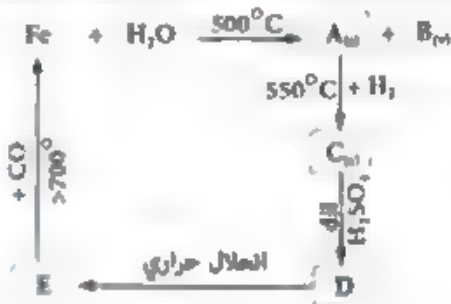


من مخطط التفاعلات الآتية :



(١) استنتج العمليات 1، 2، 3 التي تحدث في الظروف المناسبة.

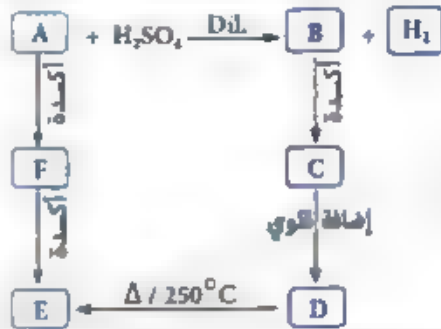
(٢) استنتج أعداد التأكسد لكل من X، Y.



ادرس المخطط التالي ثم أجب :

(١) كيف يمكن تحويل E إلى C ؟

(٢) كيف يمكن تحويل E إلى D ؟



ادرس المخطط التالي ثم أجب :

(١) اذكر التغير اللوني الحادث :

- عند تحول B إلى C

- عند تحول F إلى E

(٢) ماذا يحدث عند :

- تسخين B(s) بشدة :

- تسخين E في الفرن العالي عند أعلى من  $700^\circ\text{C}$  مع غاز CO

الشكل المقابل يعبر عن التغير في العزم المغناطيسي عند حدوث تغيرات كيميائية لأحد خامات الحديد خلال مراحل استخلاص الحديد من خاماته من بداية التحميص حتى نهاية الاختزال.



(١) تعرف على الخام الذي يعبر عنه الشكل المقابل.

(٢) اذكر أسماء الخطوات اللازمة للحصول على محلول أحد أملاح الحديد صفراء اللون من هذا الخام.

## السلسلة الانتقالية الأولى

يكون للعنصر الانتقالي A خمسة إلكترونات مفردة عند اتحاده مع الأكسجين في مركب صيغته هي AO : فإن هذا العنصر يقع في المجموعة رقم .....

11 Ⓐ

3 Ⓑ

7 Ⓒ

4 Ⓓ

عنصر انتقالي (X) ينتهي التوزيع الإلكتروني له بالمستوى الفرعي  $3d^7$ ، فإن محلول المركب  $XCl_2$  .....

Ⓐ يمتص طاقة اللون الأزرق من الضوء المرئي

Ⓑ يمتص طاقة اللون الأحمر من الضوء المرئي

Ⓒ ملون وعدد الإلكترونات المفردة في كاتيونه يساوي 3

Ⓓ غير ملون وعدد الإلكترونات المفردة في كاتيونه يساوي 3

عنصر A من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى تركيبه الإلكتروني  $[18Ar]. 4s^x . 3d^{14}$  : فإن كل مما يأتي صحيح عن العنصر A ما عدا .....

Ⓐ جميع مركباته بارامغناطيسية وجميع محاليل مركباته ملونة

Ⓑ لا يعطى حالة تأكسد تدل على خروج جميع إلكترونات d, s

Ⓒ في حالة التأكسد +3 تظهر محاليل مركباته خضراء اللون

Ⓓ في حالة التأكسد +2 تظهر محاليل مركباته خضراء اللون

A. B عنصران من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى العنصر A يتميز بالامتلاء التام للمستوى الرئيسي الثالث.

والعنصر B يتميز بالامتلاء النصفى للمستوى الرئيسي الثالث : فأى العبارات التالية صحيحة ؟

Ⓐ العنصر A انتقالي جميع محاليل مركباته ملونة Ⓑ العنصر A غير انتقالي جميع محاليل مركباته غير ملونة

Ⓒ العنصر B انتقالي جميع محاليل مركباته ملونة Ⓓ العنصر B غير انتقالي جميع محاليل مركباته غير ملونة

عند تسخين هيدروكسيد الحديد (أ) بشدة في الهواء ثم تفاعل المركب الصلب الناتج مع حمض

الكبريتيك المركز الساخن يتكون .....



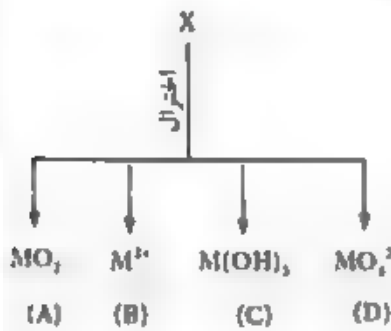
إذا كان الترتيب التصاعدي لعناصر المجموعة الثامنة من الجدول الدوري في السلسلة الانتقالية الأولى حسب الكتلة الذرية هو  $X > Y > Z$ ، أي مما يلي صحيح عن هذه العناصر ؟

- $X$ ،  $Y$  يستخدمان في صناعة المغناطيسيات؛ بسبب قابليتهما للمغنط
- $Z$ ،  $Y$  لا يستخدمان في حالتها النقية ولكن في صورة سبائك أو مركبات
- $Y$  يستخدم في هدرجة الزيوت،  $X$  يستخدم في الخرسانات المسلحة
- $Z$  يستخدم في مواسير البنادق،  $X$  يستخدم في صناعة المغناطيسيات

$X$ ،  $Y$  عنصران انتقاليان من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، إذا كان عدد الأوربيبتالات النصف ممتلئة في  $X^{3+}$  ضعف عددها في  $Y^{3+}$ ، فإن العنصرين  $X$ ،  $Y$  كل على حدة يمكنه تكوين .....

- حالة الأكسدة +5
- حالة الأكسدة +6
- سبيكة مقاومة للتآكل
- سبيكة لصنع الطائرات

المركب  $X$  من أهم مركبات الفلز الانتقالي  $M$  والذي بالإضافة إلى استخدامه كمادة مطهرة يستخدم كعامل مؤكسد، والمخطط التالي يوضح بعض نواتج اختزاله، أي مما يلي يعبر عن عدد الإلكترونات التي تنتقل في كل عملية اختزال لكل أيون ؟



عملية الاختزال				
D	C	B	A	
1	4	5	3	أ
6	3	2	4	ب
5	4	3	1	ج
4	1	5	3	د

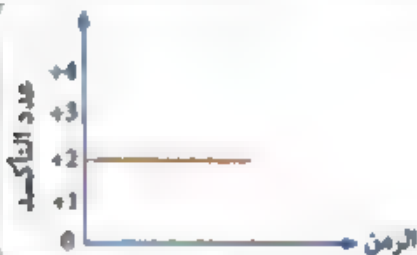
التفاعل المقابل يتم في مرحلة ما قبل أفران الاختزال :



فإن  $X$  يعبر عن .....

- شوائب الكبريت، كيميائية
- شوائب الكبريت، فيزيائية
- شوائب الفوسفور، كيميائية
- شوائب الفوسفور، فيزيائية

المنحنى التالي يعبر عن تسخين كربونات الحديد II .....



- في الهواء ويزداد العزم المغناطيسي
- في الهواء ويقل العزم المغناطيسي
- بمعزل عن الهواء ولا يتغير العزم المغناطيسي
- بمعزل عن الهواء ويزداد العزم المغناطيسي

في أفران الاختزال يمكن حدوث كل مما يأتي ما عدا .....

- زيادة في عدد الإلكترونات المفردة للحديد
- عملية أكسدة لبعض العناصر
- انتاج غاز ثاني أكسيد الكربون
- الحصول على حديد لين لا يستخدم صناعيًا

١٢

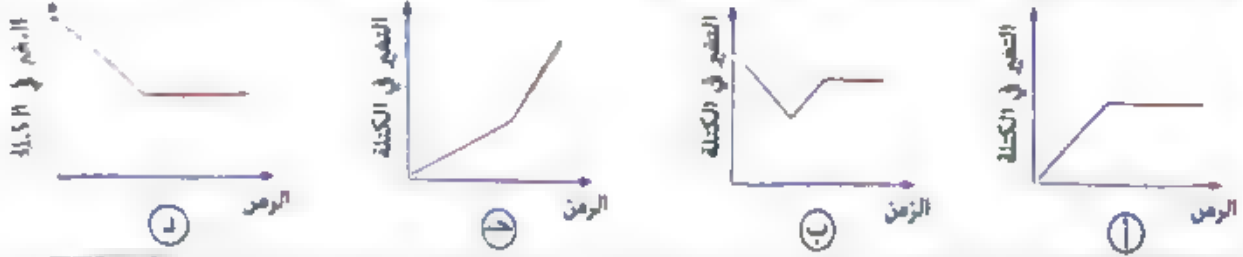
الشكل المقابل يمثل عمليات تحسين

خواص حام الحديد على الترتيب، أي مما يأتي صحيح ؟

- (أ) X : تحميل، Y : تركيز  
(ب) X : تكسير، Y : تلييد  
(ج) X : فصل كهربائي، Y : تكسير  
(د) X : نوتر سطحي، Y : أكسدة شوائب

١٣

أي الأشكال البيانية الآتية يعبر عن التغير الحادث في كتلة حام السبديريت أثناء عملية تحميله ؟



١٤

يتفاعل الحديد مع غاز الكلور لتكوين الملح (A) الذي يتفاعل محلوله مع محلول هيدروكسيد الأمونيوم مكوناً الراسب (B) الذي ينحل حرارياً مكوناً مركب صلب (C)، أي المركبات الآتية يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف للحصول على (A) ؟

- (أ) أكسيد الحديد II  
(ب) أكسيد الحديد المغناطيسي  
(ج) (B)  
(د) (C)

١٥

عند تفاعل A مع حمض الكبريتيك المخفف يتكون المركب B، وينتصاعد غاز وعند تسخين المركب X، يفتج المركب الصلب B مع تصاعد غازات، فإنه من المحتمل أن يكون ... ..

- (أ) أكسيد الحديد III، B : أكسيد الحديد II  
(ب) أكسيد الحديد II، B : أكسيد الحديد III  
(ج) أكسيد الحديد II، B : أكسيد الحديد III  
(د) أكسيد الحديد III، B : أكسيد الحديد II

١٦

للحصول على الحديد من كبريتات الحديد II تجري العمليات التالية على الترتيب لمركبات الحديد ... ..

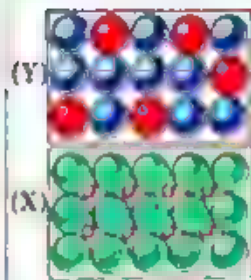
- (أ) ترسيب - تحليل حراري - اختزال  
(ب) اختزال - ترسيب - تحليل حراري  
(ج) تحليل حراري - ترسيب - اختزال  
(د) ترسيب - تحليل حراري - أكسدة

١٧

عند إمرار الغاز الناتج من تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف على الأكسيد الناتج من الانحلال الحراري للملح الناتج من تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف عند درجات حرارة لا تتعدى  $285^{\circ}\text{C}$  سنح ... ..

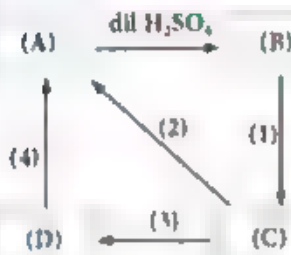
- (أ) أكسيد يذوب في الأحماض المخففة فقط  
(ب) أكسيد يذوب في الأحماض المركزة فقط  
(ج) أكسيد يذوب في الأحماض المركزة والمخففة والماء  
(د) أكسيد يذوب في الأحماض المركزة والمخففة والماء





الشكل التالي يمثل نوعين من أنواع السبائك، أي العبارات التالية صحيحة ؟

- السبيكة Y تنصيف عناصرها بأن لها نفس الشكل البلوري ومن أمثلتها سبيكة الحديد الصلب
- السبيكة Y تنصيف عناصرها بأن لها نفس الشكل البلوري ومن أمثلتها سبيكة الحديد مع النيكل
- عندما تتكون السبيكة X تزداد صلابة الفلز الأصلي ومن أمثلتها سبيكة الصلب الذي لا يصدأ
- عندما تتكون السبيكة X تزداد صلابة الفلز الأصلي ومن أمثلتها سبيكة النحاس مع الذهب



ادرس المخطط التالي ثم اختر الصحيح : إذا علمت أن A ، C ، D ،

ثلاثة أكاسيد للحديد .....

- عند تسخين A في الهواء يتحول إلى D
- عند تسخين D في الهواء يتحول إلى A
- الخطوة (3) سم عند درجة حرارة أعلى من  $700^{\circ}\text{C}$
- الخطوة (2) والخطوة (4) تتم عند نفس المدى من درجات الحرارة



ادرس المخطط المقابل ثم اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

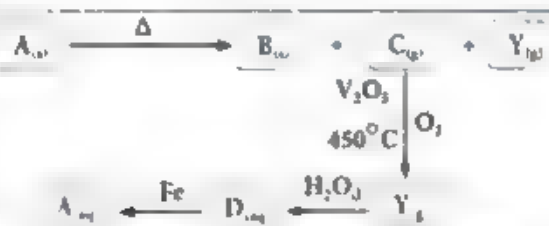
- الخطوة (3) تتم عند درجة حرارة  $500^{\circ}\text{C}$
- الخطوات (1) ، (4) تتم في درجة حرارة الغرفة
- الخطوات (2) ، (3) يقل فيها عدد تأكسد الحديد
- الخطوة (4) يستخدم فيها غاز الهيدروجين

### مسئلة امتحان

الأيون	التوزيع الإلكتروني
$\text{A}^{2+}$	$[\text{Ar}], 3d^2$
$\text{B}^{2+}$	$[\text{Ar}], 3d^5$
$\text{C}^{3+}$	$[\text{Ar}], 3d^3$
$\text{D}^{3+}$	$[\text{Ne}], 3s^2, 3p^4$

من الجدول الذي أمامك :

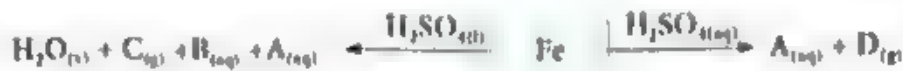
- من كاتيونات العناصر السابقة استنتج :
- العنصر الأكثر انجذاباً للمجال المغناطيسي.
- العنصر الأقل انجذاباً للمجال المغناطيسي.
- أي من هذه العناصر تكون مركبات دايا وأخرى بارامغناطيسية ؟
- أي من هذه العناصر تكون جميع مركباته دايا مغناطيسية ؟



ادرس المخطط التالي :

- تعرف على المركبات A ، B ، C ، D ، Y
- ما اسم طريقة تحضير (D) من (C) ؟
- ما لون المحلول  $\text{A}_{(aq)}$  ؟

ادرس المخطط التالي ثم أجب :



أي العبارات صحيحة ؟

- ① وحدة الصيغة من المادة A تحتوى على خمسة أيونات
- ② الغاز C يشتعل بفرقعة عند تقريبه من شظية مشتعلة
- ③ عند إضافة قلوي للمادة  $B_{(aq)}$  يتكون راسب أبيض مخضر
- ④ عند تسخين المادة  $A_{(aq)}$  بشدة يتكون مادة تستخدم فى الدهانات

ادرس المخطط التالي إذا علمت أن عدد مولات ذرات المركب

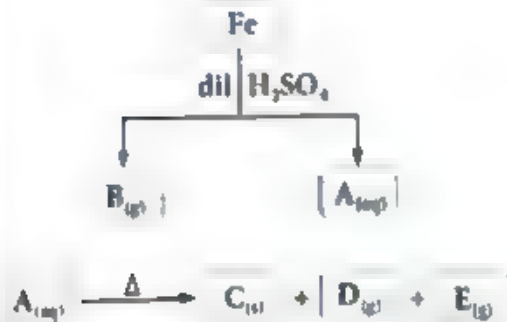
E أقل من D ، ثم اختر أى العبارات التالية صحيحة ؟

① عند تسخين C مع B عند  $250^\circ C$  يتكون أكسيد الحديد II

② عند إذابة الغاز D فى الماء يتكون حمض ضعيف

③ يستخدم  $V_2O_5$  كعامل حفاز لتحويل D إلى E

④ العزم المغناطيسى لـ C أكبر من A



## الأسئلة المقالية

الجدول التالي يوضح التوزيع الإلكتروني لكاتيونات المركبات

التالية :

(١) رتب العناصر X ، Y ، Z حسب الكثافة ؟

(٢) ما هو الرمز الافتراضى للعنصر الذى يستخدم فى طلاء المعادن

ودباغة الجلود ؟

(٣) اذكر استخدامين للعنصر X ؟

(٤) ماذا يحدث عند إضافة نسبة ضئيلة من العنصر Y إلى الصلب ؟

المركب	التوزيع الإلكتروني لكاتيون المركب
$XO_2$	$[18Ar], 3d^5$
$Y_2O_3$	$[18Ar], 3d^2$
$ZO_3$	$[18Ar]$

ادرس المخطط التالي :

(١) أى من المركبات الموجودة فى المخطط المقابل

يستطيع التمييز بين A ، B ؟

(٢) أى من المركبات الموجودة فى المخطط المقابل

ينتج من التسخين الشديد لـ D ؟



ينتفخ الفرن العالي مع فون مدرّكس في جميع ما يلي ما عدا .....

- (أ) كلاهما من أفراد الاختزال  
(ب) كلاهما من أفراد الإنتاج  
(ج) كلاهما يحصل منه على حديد  
(د) كلاهما يستخدم غاز CO

من خلال الجدول التالي :

العنصر	X	Y	Z	W
المجموعة	IB	IIA	IB	VIB

يمكن تكوين سبيكة بينفلزية عند طريق .....

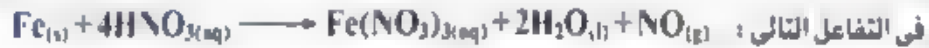
- (أ) تفاعل X مع Y (ب) تفاعل X مع Z (ج) خلط X مع Z (د) خلط Y مع W

سبكتان X ، Y ، السبيكة X تتكون من عنصرين متتاليين A ، B من السلسلة الانتقالية الأولى ، انتقالي و B عبر انتقالي. السبيكة Y تتكون من عنصرين A ، C من السلسلة الانتقالية الأولى ، تحتوي ذرة العنصر C على 4 إلكترونات مفردة ، للتمييز بين السبكتين X ، Y نضيف حمض .....

- (أ) dil HCl فتذوب السبيكة X كلياً و Y جزئياً  
(ب) dil HCl فتذوب السبيكة X جزئياً و Y كلياً  
(ج) dil. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> فتذوب السبيكة Y جزئياً و X كلياً  
(د) Conc. HNO<sub>3</sub> فتذوب السبيكة X كلياً و Y جزئياً

عند أكسدة غاز SO<sub>2</sub> في الظروف المناسبة ينتج غاز X ، وعند ذوبان الغاز X في الماء ينتج الحمض Y . وعند تفاعل الحمض Y المخفف مع فلز درجة انصهاره 1538 °C ينتج المركب Z ، أي مما يلي صحيح عن Z ؟

- (أ) صعب الأكسدة (ب) سهل الأكسدة (ج) محلوله أصفر اللون (د) محلوله عديم اللون



أي مما يلي صحيح بالنسبة لأيون الحديد الناتج ؟

- (أ) تكفي طاقة اللون الأحمر من الضوء المرئي لإثارة إلكترونات d  
(ب) تكفي طاقة اللون البنفسجي من الضوء المرئي لإثارة إلكترونات d  
(ج) يحتوي على 10 أوربيتالات تامة الإمتلاء  
(د) يحتوي على 11 أوربيتال تام الإمتلاء

للحصول على خليط من كبريتات حديد II ، III من كلوريد الحديد III نجرى الخطوات التالية على الترتيب .....

- (أ) انحلال حراري - تفاعل مع فلولي - اختزال عند 250 °C - تفاعل مع H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> مخفف  
(ب) تفاعل مع فلولي - انحلال حراري - اختزال عند 750 °C - تفاعل مع H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> مخفف  
(ج) تفاعل مع فلولي - انحلال حراري - اختزال عند 500 °C - تفاعل مع H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> مركز ساخن  
(د) تفاعل مع فلولي - انحلال حراري - اختزال عند 250 °C - تفاعل مع H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> مركز ساخن

عنصران A ، B كلاهما يستخدم في طلاء المعادن .....

- ① A يستخدم في بطارية قابلة للشحن ، B يستخدم في عملية حفظ الأغذية  
 ② A يستخدم أحد أكاسيده في عمل الأصباغ ، B يستخدم في الحماية من أشعة الشمس  
 ③ A يشذ في التوزيع الإلكتروني ، B يشذ في كتلته الذرية  
 ④  $(SO_4)_2A_3$  أخضر اللون ،  $B(SO_4)_2$  عديم اللون

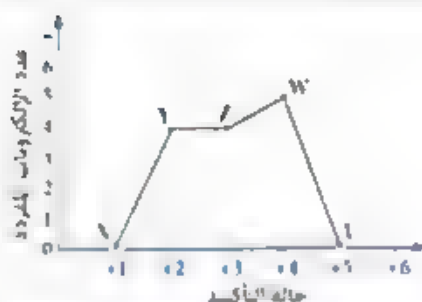
جميع العبارات التالية تنطبق على العنصر الانتقالي الذي عدد إلكترونات مداره الأبعد عن المواد يساوي رقم مجموعته ما عدا .....

- ① يدخل أحد مركباته في الكشف عن سكر الجلوكوز ② ينمير بأن له أقل حالة تأكسد في السلسلة الانتقالية الأولى  
 ③ يستخدم أحد مركباته في صناعة الطلاءات المضيقية ④ محدود النشاط الكيميائي ولا يتفاعل مع dil HCl

الرسم البياني المقابل : يوضح بعض حالات التأكسد لعنصر

عناصر انتقالية غير متتالية من السلسلة الانتقالية الأولى، وعلاقتها بعدد الإلكترونات المفردة،

جميع العبارات التالية صحيح ما عدا .....



- ① يستخدم Y في دباغة الحلود ② يستخدم W في صناعة المغناطيسات  
 ③ يسهل أكسدة  $Z^{2+}$  إلى  $Z^{3+}$  ④ العنصر X من فلزات العملة

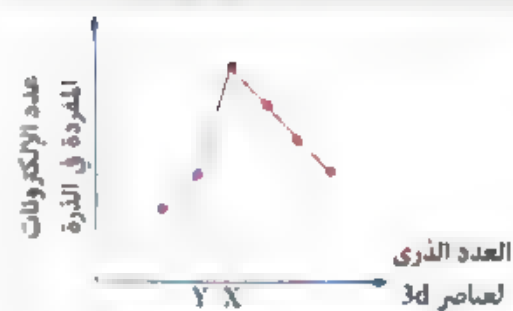
أنبوبة اختبار تحتوي على عينة من محلول مائي من كلوريد الكوبلت II . أسقط عليها ضوء السيان (Cyan Color) والذي يتكون من اللونين الأخضر والأزرق، فإن العينة ستظهر للعين باللون .....

- ① الأخضر ② البرتقالي ③ الأزرق ④ الأصفر

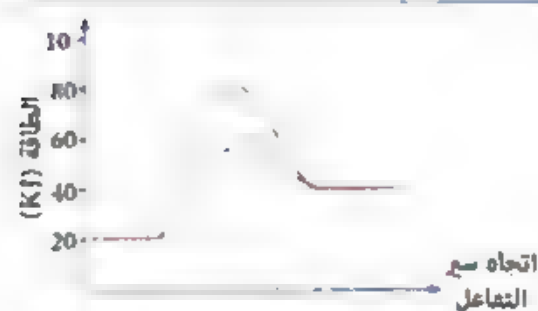
ادرس الشكل التالي جيداً، إذا علمت أن X ، Y عنصران متتاليان

من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى، أي مما يلي صحيح ؟

- ① العنصر X يمتلك أكبر حالة تأكسد شائعة بين عناصر سلسلته  
 ② العنصر Y يمتلك أكبر عزم مغناطيسي بين عناصر سلسلته  
 ③ نصف القطر الذري للعنصر Y أكبر من العنصر X  
 ④ كثافة العنصر Y أكبر من العنصر X



ادرس الشكل التالي، ثم اختر العبارة الصحيحة :



التفاعل	طاقة التنشيط (KJ)	$\Delta H$ (KJ)
① المحفز	40	-20
② المحفز	60	-20
③ غير المحفز	40	+20
④ غير المحفز	60	+20





# الامتحان الشامل الثاني المتخصص في الكيمياء

# 1

الأسئلة المشار إليها بالعلامة \* محاب عنها بالتفصيل

## أسئلة الاختيار من متعدد

عنصر  $\text{VI}$  من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى يستخدم أكسيده في صناعة الدهانات والمطاط؛ فإن التركيب الإلكتروني للعنصر  $\text{VI}$  ينتهي بـ.....

(أ)  $ns^2, (n-1)d^4$  (ب)  $ns^2, (n-1)d^5$  (ج)  $ns^2, (n-1)d^6$  (د)  $ns^2, (n-1)d^7$

عنصران  $X, Y$  حيث العنصر  $X$  عنصر ممثل يدخل في صناعة عبوات المشروبات الغازية، والعنصر  $Y$  انتقالي رئيسي. جهد تأينه الرابع كبير جداً؛ فإن السبيكة المكونة من العنصرين  $X, Y$  تستخدم في صناعة.....

(أ) طائرات الميج المقاتلة (ب) الطائرات والمركبات الفضائية  
(ج) خطوط السكك الحديدية (د) زئبقات السيارات

أحد أكاسيد الحديد ( $X$ ) عندما يتم تسخينه بشدة في الهواء الحوي ينتج أكسيد الحديد ( $Y$ ) والذي يمكنه التفاعل مع حمض الكبريتيك المركز الساخن منتجاً المحلول ( $Z$ )، أي من الألوان التالية يمتص بواسطة المحلول ( $Z$ ) من الضوء المرئي عند سقوطه عليه؟

(أ) الأخضر (ب) الأحمر (ج) الأصفر (د) البنفسجي

أي العبارات التالية صواب فيما يتعلق بجهود التأين لعناصر الدورة الرابعة من الجدول الدوري الحديث؟

- (أ) جهد التأين الثالث للسكرانديوم أكبر من جهد التأين الثالث للكالسيوم  
(ب) جهد التأين الأول للنكل أكبر من جهد التأين الأول للسكرانديوم  
(ج) جهد التأين الثاني للكالسيوم أكبر من جهد التأين الثاني للبيوتاسيوم  
(د) جهد التأين الرابع للقيتانيوم أكبر من جهد التأين الرابع للسكرانديوم

أي من الاختيارات الآتية تعبر عن أصغر عناصر المجموعة الثامنة كتلة ذرية؟

- (أ) يسهل أكسده من  $+2$  إلى  $+3$  (ب) له 12 نظير مشع أهمها النظير 60  
(ج) له 5 نظائر مستقرة المتوسط الحسابي لهم 58.7 (د) المستوى الفرعي  $3d$  ذبونه الرباعي به 3 إلكترونات

العنصران  $A, B$  ليست لهما أهمية صناعية في صورتها النقية، ولكن عند خلطهما معاً يكونا سبيكة يمكن استخدامها في كثير من الأغراض الصناعية التي تتطلب درجة عالية من الصلابة، يمكن أن تكون هذه السبيكة هي.....

(أ) سبيكة الحديد والكروم (ب) سبيكة الديور أومين (ج) سبيكة النحاس الأصفر (د) سبيكة الحديد والمغنيسيوم

# التحليل الكيميائي

# 2

الدرس 1 من : بداية الباب.  
إلى : ما قبل الكشف عن الكاثيوتات.

الدرس 2 من : الكشف عن الكاثيوتات.  
إلى : ما قبل التحليل الكيميائي الكمي.

الدرس 3 من : التحليل الكيميائي الكمي.  
إلى : نهاية الباب.

✚ امتحانان شاملان

تشير إلى أن هذه الأسئلة  
تم الإجابة عنها وشرحها



لمشاهدة فيديو  
حل الكتاب



التفوق  
بعبك عن بعد المصاح



## من بداية الباب إلى ما قبل الكشف عن الكاتيونات

# الباب 2 ؟

الأسئلة الموجهة إليها العلامة : ١ - فحارب عليها بالتفسير

### أولاً : أسئلة الاختيار من متعدد

#### أنواع التحليل الكيميائي

كل مما يأتي من أهمية التحليل الكيميائي في مجالات الحياة المتعددة ما عدا .....

- ① تحديد مدى صلاحية عينة من المياه للشرب
- ② التأكد من جودة منتج صناعي ومطابقته للمواصفات القياسية
- ③ تعيين درجة حموضة تربة ما ومناسبتها لزراعة محصول ما
- ④ تصوير الأنسجة والخلايا المصابة في جسم الإنسان

ذهب مريض للطبيب شاكياً من كثرة شعوره بالعطش وبعض الأعراض الأخرى فشك الطبيب في مرض البول السكري، فطلب من المريض عينة من البول ليجرى عليها التحليل (X) وأضاف إليها محلول فهلنج فتحول لونها للون البرتقالي، ثم طلب من المريض أن يذهب لمعمل التحاليل ويجري التحليل (Y) ليحدد له الجرعة المناسبة لعلاج مرض البول السكري.

فما نوع التحاليل الكيميائية (X) . (Y) من خلال دراستك ؟

- ① (X) : تحليل كيميائي ، (Y) : تحليل وصفي
- ② (X) : تحليل كيميائي ، (Y) : تحليل وصفي
- ③ (X) : تحليل كيميائي ، (Y) : تحليل كيميائي
- ④ (X) : تحليل كيميائي ، (Y) : تحليل كيميائي

عند إضافة الحمض (X) إلى المادة (Y) وتصادف غاز بني محمر فإن نوع التحليل الكيميائي الحادث .....

- ① تحليل كيميائي ويسبق التحليل الوصفي
- ② تحليل وصفي ويسبق التحليل الكمي
- ③ تحليل وصفي يلي التحليل الكمي
- ④ تحليل كيميائي يلي التحليل الوصفي

لتعرف على نسبة أحد مكونات خليط يحتوي على عدة مواد نقية يتم إجراء الخطوات التالية :

- (1) فصل كل مادة على حدة
- (2) تعيين نسبة كل مكون من مكونات المادة
- (3) التعرف على مكونات كل مادة

فإن ترتيب الخطوات السابقة حسب تتابع حدوثها هو .....

- ① (1) ثم (2) ثم (3)
- ② (2) ثم (3) ثم (1)
- ③ (1) ثم (3) ثم (2)
- ④ (3) ثم (2) ثم (1)

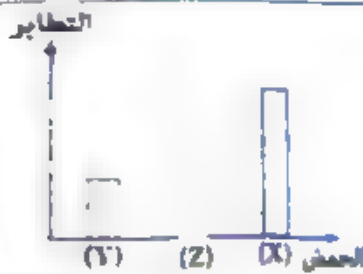
أراد أحد الطلاب إجراء تحليل كيميائي للتعرف على مكونات قرص من الأسبرين (مركب عضوي) لدراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية له، فأي من الآتي يعتبر صحيحاً عما أجراه الطالب ؟

- (أ) الكشف عن الأيونات والكاتيونات المكونة له  
(ب) الكشف عن المجموعات الوظيفية المكونة له  
(ج) حساب نسبة الأيونات والكاتيونات المكونة له  
(د) حساب عدد مولات المجموعات الوظيفية الموجودة به

### مجموعة أيونات حمض الهيدروكلوريك المخفف

حمض X درجة غليانه أكبر من درجة غليان الحمض Y ودرجة تطاير الحمض Z أكبر من درجة تطاير الحمض Y والحمض W يستطبع طرد الحمض X من أملاحه؛ فإن الترتيب الصحيح لهذه الأحماض تبعا لثباتها الحراري هو .....

- (أ)  $Z < Y < X < W$  (ب)  $Z < Y < W < X$  (ج)  $X < W < Y < Z$  (د)  $X < W < Z < Y$



من الرسم البياني المقابل كلا مما يلي صحيح ما عدا .....

- (أ) الحمض Y يطرد الحمض X من أملاحه  
(ب) الحمض X أقل ثباتاً من الحمض Z  
(ج) الحمض Y يطرد الحمض Z من أملاحه  
(د) الحمض X أكثر ثباتاً من الحمض Z

إذا علمت أن الأحماض العضوية مثل حمض الأسيتيك تتميز بانخفاض درجة تطايرها بالنسبة للأحماض المعدنية.

فماذا يحدث عند إضافة ملح كربونات الصوديوم إلى حمض الأسيتيك ؟

- (أ) يتصاعد غاز يعكر محلول هيدروكسيد الباريوم  
(ب) يتصاعد غاز يسهل أكسدته في الهواء  
(ج) لا يحدث تفاعل؛ لأن حمض الأسيتيك أقل ثباتاً من حمض الكربونيك  
(د) لا يحدث تفاعل؛ لأن حمض الأسيتيك أقل قوة من حمض الكربونيك

من خلال المختلط الذي أمامك :



استنتج ما يعبر عن A، B، .....

- (أ) B : NaOH ، A : CO<sub>2</sub>  
(ب) B : Ca(OH)<sub>2</sub> ، A : SO<sub>2</sub>  
(ج) B : NaOH ، A : SO<sub>2</sub>  
(د) B : Ca(OH)<sub>2</sub> ، A : CO<sub>2</sub>

يمكن التمييز بين محلولي بيكربونات البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم عملياً عن طريق استخدام .....

- (أ) محلول نترات الصوديوم  
(ب) الماء المقطر  
(ج) محلول كلوريد الماعنسيوم  
(د) حمض الهيدروكلوريك المخفف



عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملح كربونات الصوديوم يتصاعد غاز X ، وعند تفاعل 2 مول من هذا الغاز مع مول من هيدروكسيد الكالسيوم ، فإن الناتج النهائي هو .....

- (1) محلول ملون من بيكربونات الكالسيوم  
(2) محلول رائق من بيكربونات الكالسيوم  
(3) راسب أسود من كربونات الكالسيوم  
(4) راسب أبيض من كربونات الكالسيوم

يمكن التمييز عملياً بين محلولي الملحين A و B باستخدام محلول كبريتات الماغنيسيوم. وعند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى الملح الصلب لكل من A و B على حدة يتصاعد غاز X ، وعند ذوبان الغاز X في الماء ينتج الحمض Y ، عند المقارنة بين الحمض Y وحمض الهيدروكلوريك نجد أن Y .....

- (1) أكثر ثبات (2) أقل درجة غليان (3) أكثر قوة (4) أقل تطاير

عدد مولات محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بـ حمض الكبريتيك المركز اللازمة لأكسدة كمية من غاز ثاني أكسيد الكبريت الناتجة من تفاعل 0.25 mol من الحديد مع وفرة من حمض الكبريتيك المركز يساوي .....

- (1)  $\frac{1}{3}$  (2) 1 (3)  $\frac{1}{9}$  (4) 3

أي مما يلي صحيح عن الغاز المتصاعد عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملح ثيوكبريتات الصوديوم ؟

- (1) غاز نفاذ الرائحة يؤكسد محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمض  
(2) غاز كريه الرائحة يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II  
(3) غاز نفاذ الرائحة ينتج من انحلال حمض معدني ضعيف الثبات  
(4) غاز كريه الرائحة يزيل لون ورقة مبللة بمحلول برمنجانات البوتاسيوم المحمض

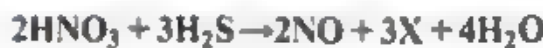
لما من المخطط التالي :



يمكن الحصول على الغاز (W) من جميع التفاعلات التالية ما عدا .....

- (1) إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى براءة الحديد  
(2) إضافة وفرة من حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ملح بروميد الصوديوم  
(3) تسخين كبريتات الحديد II بشدة في الهواء  
(4) تسخين أكسالات الحديد II بشدة في الهواء

بـ باستخدام التفاعل التالي المعبر عنه بالمعادلة :



فإن المادة X يمكن أن تنتج من تفاعل أي مما يلي ؟

- (1) كبريتات بوتاسيوم وحمض هيدروكلوريك مخفف  
(2) ثيوكبريتات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مخفف  
(3) بروميد صوديوم وحمض كبريتيك مركز ساخن  
(4) كبريتيد صوديوم وحمض هيدروكلوريك مخفف

في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة الافتراضية التالية :



أ) حدد أن المعبر عنه X / كاشف لأيون ؟ W أي مما يلي يمكن أن يكون ؟



كل التفاعلات الآتية تعطى خليط غاري ماعدا :

- (أ) أكسدة غاز يوديد الهيدروجين بحمض معدني مركز  
(ب) أكسدة غاز يوديد الهيدروجين بحمض معدني مركز  
(ج) تسخين الحمض المشق منه أيون النترات  
(د) تسخين الحمض المشق منه أيون الفلوريد

كل المعطومات التالية صحيحة فيما يخص تجربة الحلقة المنية من حيث الاحتياطات اللازمة للتجربة / الصور :

المستخدمة في التجربة / طريقة حدوث التفاعل ماعدا .....

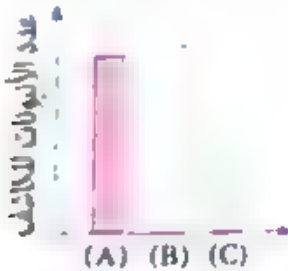
- (أ) أنصاف كبريتات الحديد (أ) حديثة التحضير وتكون بكمية وفيرة  
(ب) يقطر حمض الكبريتيك المركز بحرص على الجدار الداخلي للأنبوبة  
(ج) تكون الحلقة المنية على السطح العلوي لمعاليل مواد التفاعل  
(د) عند رج الأنبوبة أو تسخينها أثناء إجراء التجربة لا تظهر الحلقة المنية

### مجموعة أيونات محلول كلوريد الباريوم

يمكن استخدام محلول كلوريد الباريوم فقط في التمييز بين المحاليل التالية ماعدا .....

- (أ) كربونات صوديوم ، بيكربونات صوديوم  
(ب) كبريتات ألومنيوم ، نترات ألومنيوم  
(ج) بروميد أمونيوم ، فوسفات أمونيوم  
(د) كبريتات بوتاسيوم ، فوسفات بوتاسيوم

الرسم المبني المقابل يوضح العلاقة بين الكاشف وعدد أيونات مجموعته التي



يكشف عنها ، كلا مما يلي صحيح ماعدا .....

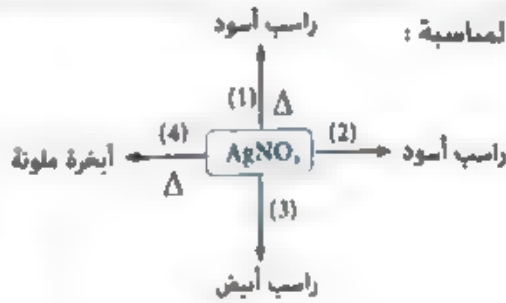
- (أ) الحمض B يملد الحمض A من أملاحه  
(ب) الحمض B أقل تطاير من الحمض A  
(ج) الحمض B يكشف عن أيون الكاشف C  
(د) الحمض A يكشف عن أيون الكاشف C

عندما يستخدم محلول  $AgNO_3$  ككاشف أيوني فإنه يمكن أن يعطي .....

- (أ) راسب أسود عند تفاعله مع محلول ملح حمض هالوجيني  
(ب) راسب أسفر لا يذوب في محلول الأمونيا عند تفاعله مع محلول ملح حمض عالي الثبات  
(ج) راسب أبيض مصفر عند تفاعله مع محلول ملح حمض أكسجيني  
(د) راسب أبيض يذوب بالتسخين عند تفاعله مع محلول ملح حمض ضعيف الثبات

١٠ أثناء التجربة التأكيدية للكشف عن أنيون النيتريت بمحلول X محمض زال لونها لحدوث عملية ..... للمحلول (X)، ولون المحلول (X) يشبه لون أحد الرواسب لأنيون .....

- ① أكسدة ، الكلوريد تم تعريضه للهواء  
② أكسدة ، البروميد تم تعريضه للضوء  
③ اختزال ، الكبريتات تم تعريضه للهواء  
④ اختزال ، الكلوريد تم تعريضه للضوء



فإن المركبات (1) ، (2) ، (3) ، (4) هي .....

(4)	(3)	(2)	(1)	
Conc. HCl	KCl	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> S	①
Conc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	KCl	Na <sub>2</sub> S	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	②
Conc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaCl	KBr	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	③
Conc. H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	KBr	Na <sub>2</sub> S	KI	④

في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :



إذا علمت أن محلول Z يستخدم في الكشف عن أنيون الثيوكبريتات، أي مما يلي صحيح ؟

- ① يمكن الكشف عن Y باستخدام ورقة مبللة بالنشا تعطي لون أزرق  
② يمكن الكشف عن Y باستخدام ورقة مبللة بالنشا تعطي لون أصفر  
③ عند إذابة Y في الماء ينتج حمض ضعيف  
④ عند إذابة Y في الماء ينتج حمض قوي

يمكن التمييز بين ملحي A ، B باستخدام ..... ، بينما يمكن التمييز بين محلولي C ، D باستخدام .....

حيث D: NaI ، C: Na<sub>2</sub>S ، B: NaCl ، A: Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

- AgNO<sub>3(aq)</sub> / HCl<sub>(aq)</sub> ② NaOH<sub>(aq)</sub> / AgNO<sub>3(aq)</sub> ①  
H<sub>2</sub>SO<sub>4(l)</sub> / KOH<sub>(aq)</sub> ④ AgNO<sub>3(aq)</sub> / H<sub>2</sub>S<sub>(g)</sub> ③

يمكن التمييز بين محلولي AgNO<sub>3</sub> ، MgSO<sub>4</sub> بالمحاليل الآتية ما عدا .....

- ① بيكربونات صوديوم ② كلوريد صوديوم ③ بروميد صوديوم ④ يوديد الصوديوم

عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى الملح A نتج غاز عديم اللون، وعند إضافته إلى الملح B نتج خليطًا من الغازات. فإن الملحين على الترتيب هما .....

- ① كلوريد الصوديوم - نترات الصوديوم ② بروميد الصوديوم - يوديد البوتاسيوم  
③ نترات صوديوم - بروميد الصوديوم ④ يوديد البوتاسيوم - كلوريد الصوديوم

عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى ملح يوديد الصوديوم وتعرض الغازات الناتجة إلى مجموعة من الورقات المبلة بالمحاليل التالية، فتغير لونها جميعاً إلا واحدة هي .....

- ① ورقة مبلة بمحلول  $KMnO_4$  المحمضة  
② ورقة مبلة بمحلول  $K_2Cr_2O_7$  المحمضة  
③ ورقة مبلة بمحلول عماد شمس زرقاء  
④ ورقة مبلة بمحلول النشادر

عند إضافة حمض معدني مركز على ملح مجهول (X) يتصاعد غاز  $HY$  الذي يتأكسد مكوناً أبخرة  $Y_2$  الملونة، ثم تكسب ورقة مبلة بمحلول النشا لوناً معيماً وعند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول الملح (X) يتكون راسب لونه يشبه لون محلول كلوريد الحديد III، فإن الملح (X) هو .....

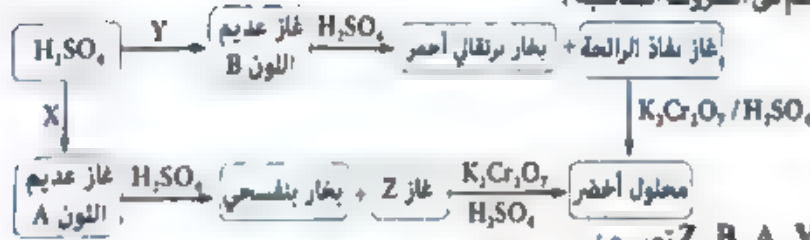
- ①  $NaCl$  ②  $NaBr$  ③  $NaI$  ④  $NaNO_3$

من خلال التفاعل التالي إذا علمت أن (X) هو محلول يحتوي على أنيون أحادي التكافؤ لحمض ضعيف الثبات فأى الاختيارات التالية صحيحة ؟



- ① اللون المختفي يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون  $Cl^-$   
② اللون المختفي يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون  $Br^-$   
③ اللون المختفي يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون  $I^-$   
④ اللون المختفي يعتبر نفس لون الغاز الناتج عند الكشف عن أنيون  $NO_3^-$

التفاعلات التالية تتم في الظروف المناسبة :



فإن المركبات X, Y, A, B, Z تعبر عن .....

- ①  $SO_2$  (Z) ,  $NaBr$  (Y) ,  $KI$  (X) ,  $HI$  (B) ,  $HBr$  (A)  
②  $SO_2$  (Z) ,  $NaBr$  (Y) ,  $KI$  (X) ,  $HBr$  (B) ,  $HI$  (A)  
③  $SO_2$  (Z) ,  $KI$  (Y) ,  $NaBr$  (X) ,  $HI$  (B) ,  $HBr$  (A)  
④  $HBr$  (Z) ,  $NaBr$  (Y) ,  $KI$  (X) ,  $HI$  (B) ,  $SO_2$  (A)

حمضان  $H_2X$  ,  $HY$  كلاهما ضعيف الثبات وكلاهما ينحل إلى ثلاثة مكونات وللتأكد من وجود الأنيونين  $X^{2-}$  ,  $Y^-$  في محاليلها المائية يستخدم المحلولين A , B على الترتيب فيزول لون كل منهما :

فإن A , B تعبران عن ..... (في ضوء ما درست)

- ①  $B : KMnO_4(aq)$  ,  $A : I_2(aq)$   
②  $B : I_2(aq)$  ,  $A : KMnO_4(aq)$   
③  $B : K_2Cr_2O_7(aq)$  ,  $A : I_2(aq)$   
④  $B : I_2(aq)$  ,  $A : K_2Cr_2O_7(aq)$



عند إمرار غاز (X) في محلول قلوي تكون راسب أبيض ثم اختفى الراسب بعد فترة، وعند إضافة محلول نترات الفضة إلى المحلول (Y) تكون راسب أصفر؛ فإن الغاز (X) والملاح (Y) هما على الترتيب .....

- Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>، HCl (د) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>، H<sub>2</sub>S (ج) NaCl، CO<sub>2</sub> (ب) NaI، CO<sub>2</sub> (أ)

### مجموعة أنيونات حمض الكبريتيك المركز

عند تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع ملح (X) تصاعد غاز عديم اللون (Z) يمكن الكشف عنه بساق مبللة بمحلول النشادر فتتكون المادة (Y). أي العبارات التالية غير صحيحة ؟

- (أ) محلول الغاز (Z) يستطیع التمييز بين ملح كبريتات الصوديوم وكبريتات الصوديوم  
(ب) المادة (Y) هي سحب كثيفة بيضاء من مادة صلبة تتسامى  
(ج) محلول الملاح (X) يكون مع محلول نترات الفضة مركب شحيح الذوبان في محلول النشادر  
(د) الحمض المشتق منه الملاح (X) أقل ثباتاً من حمض الفوسفوريك

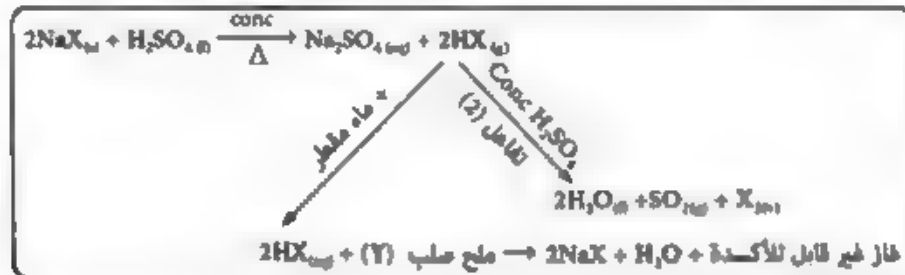
يأمرار محلول لعنصر X من عناصر العملة يقع في الدورة الخامسة على محلولي ملحين A، B، ثم التسخين فتخرج راسب له نفس اللون في كلا التجريبتين، نستنتج من ذلك أن .....

- B : AgCl، A : Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (ب) B : Ag<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>، A : Na<sub>2</sub>S (أ)  
B : Ag<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>، A : AgCl (د) B : Na<sub>2</sub>S، A : Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (ج)

تتساعد أبخرة بنية حمراء عند فوهة أنبوبة الاختبار في كل الحالات التالية ما عدا .....

- (أ) إضافة خراطة نحاس إلى حمض النيتريك المركز (ب) إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن إلى ملح KNO<sub>3</sub>  
(ج) إضافة حمض هيدروكلوريك مخفف إلى ملح NaNO<sub>3</sub> (د) رج أنبوبة تحتوي على مركب الحلقة البنية

يتفاعل حمض الكبريتيك المركز الساخن مع الملاح NaX مكوناً خليط من الغازات والأبخرة تبعاً للمخطط التالي :  
ادرس التفاعلات الكيميائية الموزونة السابقة علماً بأن X<sub>2</sub> يصفر ورقة مبللة بمحلول النشا.



كل العبارات التالية صحيحة ما عدا .....

- (أ) يحتمل أن يكون الملاح الصلب Y هو بيكربونات الصوديوم  
(ب) الغاز غير القابل للأكسدة هو غاز ثاني أكسيد الكربون  
(ج) يسلك حمض الكبريتيك المركز في التفاعل (2) سلوك العامل المؤكسد  
(د) الحمض HX أعلى في درجة الغليان وأقل تطايراً من حمض الكبريتوز

عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملحقين لفلز من فلزات الأفلز تصاعد من الأول غاز ذو رائحة نفادة. ومن الملح الثاني غاز ذو رائحة كريهة وعند الكشف عن الغاز الناتج عن كل منهما - كل على حدة - يظهر .....

- (أ) محلول عديم اللون من كبريتات الكروم (II) في حالة الملح الأول  
(ب) راسب أبيض من كبريتيد الرصاص (II) في حالة الملح الثاني  
(ج) راسب أصفر من كبريتيد الرصاص (II) في حالة الملح الثاني  
(د) محلول أخضر اللون من كبريتات الكروم (III) في حالة الملح الأول

من الجدول التالي :

الكاشف	أيون محلول ملح 1	أيون محلول ملح 2	أيون محلول ملح 3
$MgSO_4$		راسب أبيض على البارد	
$AgNO_3$	راسب أسود		
محلول $I_2$			يزول اللون البني

فإن أيونات الأملاح 1، 2، 3 على الترتيب هي .....

- (أ)  $SO_3^{2-} / CO_3^{2-} / S_2O_3^{2-}$   
(ب)  $S_2O_3^{2-} / CO_3^{2-} / SO_3^{2-}$   
(ج)  $S_2O_3^{2-} / CO_3^{2-} / S^{2-}$   
(د)  $S^{2-} / S_2O_3^{2-} / SO_3^{2-}$

ملح  $Na_2X$  أضيف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف فحدث تغير في عدد التأكسد لأحد عناصر الأيون  $X^{2-}$  : ونتاج عن هذا التفاعل غاز Y الذي يمكن الكشف عنه بورقة مبللة بمحلول  $B_2C$  المحمضة. أي الإجابات التالية صحيحة ؟

- (أ)  $C: MnO_4^-$ ،  $Y: NO$ ،  $X: NO_2^-$   
(ب)  $C: MnO_4^-$ ،  $Y: NO$ ،  $X: SO_3^{2-}$   
(ج)  $C: Cr_2O_7^{2-}$ ،  $Y: SO_2$ ،  $X: S_2O_3^{2-}$   
(د)  $C: Cr_2O_7^{2-}$ ،  $Y: SO_2$ ،  $X: SO_3^{2-}$

وضع معلم أربعة أملاح مختلفة في أربعة أنابيب اختبار، ثم أضاف إليهم حمض الهيدروكلوريك المخفف فكانت النتائج

كما بالشكل :

- (1) يتصاعد غاز يتحول إلى بني معمر عند لونه الأنوية  
(2) يتصاعد غاز ويتكون راسب  
(3) يتصاعد غاز كريهة الرائحة  
(4) يتصاعد غاز ذو رائحة نفادة

فإن المحلول الناتج يحتوي على .....

	الأنوية 1	الأنوية 2	الأنوية 3	الأنوية 4
(أ)	كلوريد الصوديوم وحمض النيتروز	كلوريد صوديوم	كبريتيد صوديوم	كربونات صوديوم
(ب)	كلوريد الصوديوم وحمض النيتريك	كلوريد صوديوم وكبريت	كلوريد صوديوم	كلوريد صوديوم
(ج)	كلوريد الصوديوم وحمض الكبريتيك	كلوريد صوديوم	كبريتيد صوديوم	كربونات صوديوم
(د)	كلوريد الصوديوم وحمض النيتروز	كلوريد صوديوم وكبريت	كلوريد صوديوم	كلوريد صوديوم

١٢

عينة من محلول أسيتات الرصاص II تم تقسيمها إلى جزئين ثم أضيف للجزء الأول محلول (A) فلم يتكون راسب وأضيف للجزء الثاني محلول (B)؛ فتكون راسب .....



١٣

عند إضافة حمض معدني ثنائي البروتون إلى ثلاثة أملاح Z , Y , X

X : تصاعد غاز عديم اللون يكون مع غاز قاعدي سحب بيضاء.

Y : تصاعد غاز ملون مع التسخين الشديد.

Z : لم يتصاعد غاز.

فأي مما يأتي يعبر عن الأنيونات الموجودة في Z , Y , X ؟



١٤

من المخطط التالي .....



اختر العبارة الصحيحة مما يلي :

(أ) الغاز X هو غاز ثاني أكسيد الكبريت

(ب) محلول الملح Y هو فوسفات صوديوم

(ج) أنيون الراسب الأبيض يتم الكشف عنه بحمض HCl

(د) أنيون الراسب الأسود يتم الكشف عنه بحمض HCl

١٥

عند إضافة محلول نترات الفضة إلى ثلاثة محاليل Z , Y , X حدث الآتي :

محلول الملح X نتج راسب يحتوي على ثلاثة كاتيونات فضة في وحدة صيغته.

محلول الملح Y نتج راسب يحتوي على كاتيون فضة واحد في وحدة صيغته يصير داكنًا في الضوء.

محلول الملح Z نتج راسب يحتوي على كاتيونين فضة في وحدة صيغته ولونه أسود.

فأي من الآتي يعد صحيحًا ؟

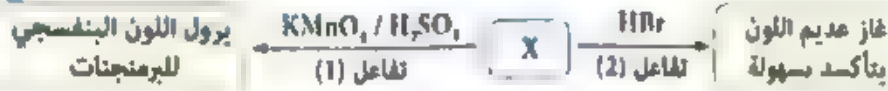
(أ) أنيون الملح X هو الفوسفات - أنيون الملح Y هو البروميد - أنيون الملح Z هو الكبريتيد

(ب) أنيون الملح X هو الكبريتيد - أنيون الملح Y هو البروميد - أنيون الملح Z هو اليوديد

(ج) أنيون الملح X هو البروميد - أنيون الملح Y هو الفوسفات - أنيون الملح Z هو الكبريتيد

(د) أنيون الملح X هو كبريتيد - أنيون الملح Y هو البروميد - أنيون الملح Z هو الفوسفات

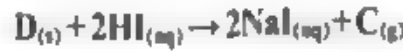
المخطط التالي يعبر عن بعض التفاعلات التي تتم في الظروف المناسبة :



أي العبارات التالية صحيحة :

- (أ) الملح X قد يكون نترات البوتاسيوم  
 (ب) نواتج التفاعل (1) تكون راسب أبيض مع محلول  $\text{BaCl}_2$   
 (ج) الغاز عديم اللون الناتج من التفاعل (2) هو  $\text{CO}_2$   
 (د) ناتج أكسدة الغاز عديم اللون الناتج من التفاعل (2) هو غاز NO

عند إضافة حمض الهيدروبيوريك المخفف إلى 3 أملاح صلبة فلم يحدث تفاعل مع (A) وكون راسب مع (B) ومع (D) حدث التفاعل التالي :



فإن أنيونات A ، B ، D هي .....

A	B	D	
$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{SO}_3^{2-}$	$\text{CO}_3^{2-}$	(أ)
$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{S}^{2-}$	(ب)
$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{CO}_3^{2-}$	(ج)
$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{NO}_2^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	(د)

من المخطط التالي :



أي مما يلي يعبر عن المحلول (X) وكل من الراسبين (Y) ، (Z) ؟

(Z) الراسب	(Y) الراسب	(X) المحلول	
AgBr	$\text{BaSO}_4$	$\text{BaCl}_2$	(أ)
AgCl	$\text{BaSO}_4$	$\text{BaCl}_2$	(ب)
AgI	$\text{CaSO}_4$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	(ج)
AgCl	$\text{MgSO}_4$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	(د)

أضيف محلول اليود البني على محلول الملح الصوديومي (X) فزال لون محلول اليود وتكون محلولين  $\text{NaA}$  ،  $\text{Na}_2\text{B}$  كلاهما عديم اللون، وبإضافة محلول (Y) على محلول الملح  $\text{NaA}$  تكون راسب (Z) ، فإن  $\text{Z}$  ،  $\text{Y}$  ،  $\text{X}$  على الترتيب هي .....

- (أ)  $\text{Z} : \text{AgI}$  ،  $\text{Y} : \text{AgNO}_3$  ،  $\text{X} : \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$   
 (ب)  $\text{Z} : \text{BaSO}_4$  ،  $\text{Y} : \text{BaCl}_2$  ،  $\text{X} : \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 (ج)  $\text{Z} : \text{AgBr}$  ،  $\text{Y} : \text{AgNO}_3$  ،  $\text{X} : \text{Na}_2\text{CO}_3$   
 (د)  $\text{Z} : \text{BaSO}_4$  ،  $\text{Y} : \text{BaCl}_2$  ،  $\text{X} : \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$



٦٧

عند إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن إلى أملاح (X)، (Y)، (Z)، كانت النتائج كما يلي :

- في حالة الملح (X) : تصاعد غاز عديم اللون.

- في حالة الملح (Y) : تصاعدت أبخرة ؛ تسبب إصفرار ورقة مبللة بالنشا.

- في حالة الملح (Z) : لم تظهر مشاهدات.

فإن أيونات الأملاح (X)، (Y)، (Z) هي .....

(Z)  $PO_4^{3-}$ ، (Y) Cl، (X) Br  $\ominus$  (Z) I، (Y) Br، (X)  $CO_3^{2-}$  (A)

(Z)  $SO_4^{2-}$ ، (Y) Br، (X) Cl  $\ominus$  (Z) Cl، (Y) Br، (X) I (B)

(دور أول ٢٠٢٢)

٦٨

من المخطط التالي :



الملاح (X) هو .....

(A)  $Na_2SO_4$  (B)  $Na_2SO_3$  (C)  $Na_2S$  (D)  $Na_2S_2O_4$

(دور ثان ٢٠٢٣)

٦٩

عند إضافة حمض معدني قوي مركز إلى الأملاح الصلبة (X)، (Y)، كل على حدة تصاعد غاز في حالة الملح (X) له

لون مختلف عن لون الغاز المتصاعد في حالة الملح (Y)، أي مما يلي لا يعبر عن هذه المشاهدات ؟ (دور ثان ٢٠٢١)

(A) (X) بروميد بوتاسيوم، (Y) يوديد بوتاسيوم (B) (X) بروميد بوتاسيوم، (Y) نترات بوتاسيوم

(C) (X) كلوريد بوتاسيوم، (Y) كربونات بوتاسيوم (D) (X) يوديد بوتاسيوم، (Y) نترات بوتاسيوم

٧٠

عند إضافة حمض  $H_2SO_4$  المركز الساخن إلى كل من الأملاح الصلبة A، B، C، D كل على حدة تحدث المشاهدات

(دور ثان ٢٠٢٣)

الموضحة بالجدول :

الملح	الغاز المتصاعد أو الأبخرة المتصاعدة
A	غاز عديم اللون ويكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بـ $NH_4OH$
B	أبخرة برتقالية حمراء تصفر ورقة مبللة بالنشا.
C	أبخرة بنفسجية ترقق ورقة مبللة بالنشا.
D	أبخرة بيضاء حمراء تزداد بإضافة خراطة نحاس.

أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

(A) ملح كلوريد، (D) ملح يوديد (B) ملح بروميد، (C) ملح نترات

(A) ملح نترات، (C) ملح بروميد (D) ملح نترات، (A) ملح كلوريد، (D) ملح نترات

٧١

عند إضافة محلول  $AgNO_3$  إلى محلول الملح (X)، (Y) تكون راسب أصفر في كل منهما وعند إضافة محلول

النشادر إلى الرواسب الناتجة اختفى الراسب في حالة محلول الملح (Y) وظل كما هو في حالة محلول الملح (X) ؛ فإن

الملحين (X)، (Y) هما .....

(A)  $NaBr$ ، (X)  $NaCl$  (B)  $Na_3PO_4$ ، (X)  $NaI$

(C)  $NaNO_3$ ، (X)  $NaNO_2$  (D)  $Na_2SO_4$ ، (X)  $NaNO_3$

(دور أول ٢٠٢١)

١١

عند إضافة محلول كلوريد الكالسيوم إلى محلولي الملح (X)، (Y) على البارد؛ فإن محلول الملح (X) يكون راسب أبيض، بينما مع محلول الملح (Y) لا يتكون راسب؛

(دور أول ٢٠٢٢)

فإن الملح (X)، (Y) هما .....

- (1) (X) كربونات صوديوم، (Y) بيكربونات صوديوم  
(2) (X) كلوريد صوديوم، (Y) كبريتيد صوديوم  
(3) (X) نيتريت صوديوم، (Y) نيوكبريتات صوديوم  
(4) (X) نيتريت صوديوم، (Y) بيكربونات صوديوم

١٢

أضيف  $\text{HCl}$  مخفف لمخ صلب صيغته الكيميائية  $(\text{A})_2\text{X}$  فتصاعد غاز يكون مع ورقة مبللة بمحلول (Y) راسب أسود؛ فإن الأنيون (Y) يكون .....

(تحريري/ يونيو ٢٠٢١)

- (1)  $\text{CH}_3\text{COO}^-$   
(2)  $\text{SO}_3^{2-}$   
(3)  $\text{S}^{2-}$   
(4)  $\text{HCO}_3^-$

١٣

عند إضافة  $\text{HCl}$  مخفف إلى ملح (A)، (B) كل على حدة، مع الملح (A) تصاعد غاز عديم اللون والرائحة، ومع الملح (B) تصاعد غاز عديم اللون يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى بني محمراً؛ فإن أيونات الملح (A)، (B) هما .....

- (1)  $\text{HCO}_3^-$  (A)،  $\text{NO}_3^-$  (B)  
(2)  $\text{CO}_3^{2-}$  (A)،  $\text{NO}_2^-$  (B)  
(3)  $\text{SO}_3^{2-}$  (A)،  $\text{NO}_3^-$  (B)  
(4)  $\text{S}^{2-}$  (A)،  $\text{NO}_2^-$  (B)

١٤

عند إضافة حمض كبريتيك مركز إلى ملح (A) تصاعد مع أحدهما الغاز (X) الذي يصفر ورقة مبللة بمحلول النشا ومع الآخر تصاعد غاز (Y) الذي يزرق ورقة مبللة بمحلول النشا؛ فإن الغازين هما .....

(دور أول ٢٠٢١)

- (1)  $\text{NO}_{2(g)}$  (X)،  $\text{I}_{2(v)}$  (Y)  
(2)  $\text{HCl}_{(g)}$  (X)،  $\text{Br}_{2(v)}$  (Y)  
(3)  $\text{HBr}_{(g)}$  (X)،  $\text{HI}_{(g)}$  (Y)  
(4)  $\text{Br}_{2(v)}$  (X)،  $\text{I}_{2(v)}$  (Y)

١٥

عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلولي الملح (A)، (B) تكون راسب (X) في حالة محلول الملح (A) يذوب بسرعة في محلول النشادر المركز وتكون راسب (Y) في حالة محلول الملح (B) يذوب ببطء في محلول النشادر المركز؛ فإن الراسبين (X)، (Y) على الترتيب هما .....

(تحريري/ يونيو ٢٠٢١)

- (1)  $\text{AgCl}$  (X)،  $\text{AgBr}$  (Y)  
(2)  $\text{AgBr}$  (X)،  $\text{AgI}$  (Y)  
(3)  $\text{AgI}$  (X)،  $\text{AgBr}$  (Y)  
(4)  $\text{AgCl}$  (X)،  $\text{BaSO}_4$  (Y)

١٦

إذا كان لديك مخلوط من  $\text{BaSO}_4$ ،  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  فأى مما يلي يُعد صحيحاً؟

(تحريري/ يونيو ٢٠٢١)

- (1) يمكن فصل كل منهما عن الآخر بإضافة  $\text{HCl}$  مخفف والترشيح  
(2) يمكن فصل كل منهما عن الآخر بإضافة الماء والترشيح  
(3)  $\text{BaSO}_4$  لا يذوب في الماء ويزدوب في  $\text{HCl}$  المخفف  
(4)  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  يذوب في الماء ويزدوب في  $\text{HCl}$  المخفف

أورس المخاض التالي ثم أجب :



كل العبارات التالية صحيحة ما عدا :

- أ يمكن التمييز بين الراسب B والراسب D بحمض معدني مخفف
- ب محلول نترات الفضة يستخدم في الكشف التأكدي عن أنيون A
- ج الحمض المشتق منه الملح B يستخدم كحمض مركز للكشف عن أنيون C
- د الحمض المشتق منه الملح D أقل ثباتاً من الحمض المشتق منه الملح C

عند إضافة محلول من نترات الفضة إلى المحلولين A ، B كلاً على حدة فتكون راسب أصفر في كليهما ، وبإضافة محلول نيتريد لي ترسب المنكون لوطاً اختفاء الراسب في حالة المحلول A :

لي مما يلي صحيح عن الأحماض المشتق منها ملهى A ، B ؟

- أ الحمض المشتق منه أنيون الحمض (A) أعلى في درجة الغليان
- ب الحمض المشتق منه أنيون الحمض (A) أكثر تطايراً
- ج الحمض المشتق منه أنيون الحمض (B) أقل قوة
- د الحمض المشتق منه أنيون الحمض (B) أعلى ثباتاً

### أسئلة امتحانات الثانوية

(دور ثان ٢٢-٢٣)

في المعادلة الكيميائية التالية :



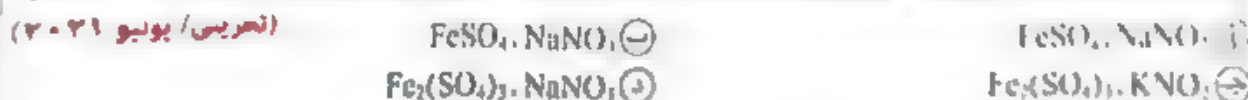
أي من العبارات الآتية تعرض عن الغاز الناتج X ؟

- أ يحضر ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة
- ب يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II
- ج يحضر ورقة مبللة بمحلول النشا
- د يور ورقة مبللة بمحلول النشا

عند إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ملحين مختلفين كل على حدة يتصاعد غاز من كل منهما وكلا التعاريف قابل للاكسدة ، فإن الملحين هما .....



إذا علمت أن  $KMnO_4$  عامل مؤكسد قوي ، فإن لون  $KMnO_4$  المحمضة يختفى عند إضافتها إلى محلولي .....



عند إضافة محلول كبريتات النحاس II إلى محلول كلوريد الماريوم يتكون .....

- (1) راسب أبيض لا يذوب في HCl ومحلول أزرق  
(2) راسب أبيض لا يذوب في HCl ومحلول عديم اللون  
(3) راسب أبيض يذوب في HCl ومحلول أزرق  
(4) راسب أبيض يذوب في HCl ومحلول عديم اللون

أضيف حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاثة أملاح صلبة كل على حدة: فذاب الملح A مع تصاعد غاز وذاب الملح B ولم يتصاعد غاز ولم يذوب الملح C، فإن الأملاح A، B، C هي .....

- (1) C:  $\text{BaSO}_4$ , B:  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ , A:  $\text{NaBr}$   
(2) C:  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ , B:  $\text{BaSO}_4$ , A:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
(3) C:  $\text{BaSO}_4$ , B:  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ , A:  $\text{NaNO}_3$   
(4) C:  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ , B:  $\text{CaCO}_3$ , A:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

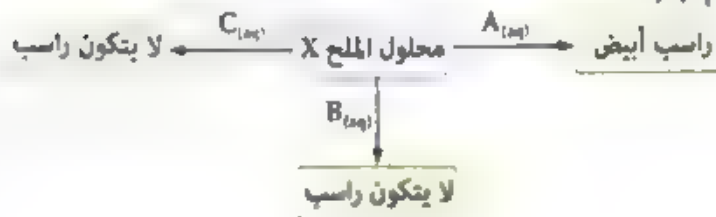
باستخدام نتائج الجدول المقابل للملح البوتاسيوم (1)، (2) :

الملح	عند إضافة محلول نترات الفضة
(1) $\text{KX}_{(\text{aq})}$	راسب أبيض
(2) $\text{KY}_{(\text{aq})}$	راسب أصفر

أي مما يلي صحيح عن الشق الحمضي ؟

- (1) X كبريتيت (2) Y فوسفات (3) X بروميد (4) Y يوديد

ادرس المخطط التالي ثم أجب :



اختر الصحيح فيما يلي :

- (1) C:  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , B:  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , A:  $\text{AgNO}_3$ , X:  $\text{NaBr}$   
(2) C:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , B:  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , A:  $\text{AgNO}_3$ , X:  $\text{NaCl}$   
(3) C:  $\text{BaCl}_2$ , B:  $\text{KCl}$ , A:  $\text{KNO}_3$ , X:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
(4) C:  $\text{AgHCO}_3$ , B:  $\text{KCl}$ , A:  $\text{AgNO}_3$ , X:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

لديك راسبان لهما نفس اللون وعند إضافة وفرة من مادة ما ذاب كلا الراسبين،

أي الإجابات التالية صحيحة ؟

- (1) الراسبان هما  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  /  $\text{BaSO}_4$  والمادة هي dil HCl  
(2) الراسبان هما  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  /  $\text{AgCl}$  والمادة هي محلول النشادر المركز  
(3) الراسبان هما  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  /  $\text{AgI}$  والمادة هي محلول النشادر المركز  
(4) الراسبان هما  $\text{MgCO}_3$  /  $\text{CaCO}_3$  والمادة هي dil HCl



(دوره اول ۴-۷)



لديك أزواج الأملح القالبية ،

- (2) اگرمیتھبت سودیوم وگرمینات سودیوم

- (۴)؛ بودید بوتاسیوم و گریفات بحاس

أي الأرواح السابقة يمكن استخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف للتمييز بين كل منهما على حدة؟

- (4), (2), (3)

- (4), (3) (2)

- (2). (1)  $\ominus$

- (3) (1) 9

(A) ، (B) محلولين لأملح اليوتاسيوم أضيف إلى كل منهما محلول نترات الفضة فتكون أسب أصعب في كل منهما.

بعد إضافة حمض النيتريك المخفف إلى الراسبين الناتجين وجد أن الراسب الناتج في المحلول ( ١ ) يدوب سماعا

الراسب الناتج من المحلول (B) لم يذوب في الحمض، فإن أنيونات الملح (A)، (B) على الترتيب هما .....

(انٹرویو: مارچ ۲۰۲۱ء)

نمبر	أبيون الملح (A)	أبيون الملح (B)
١	فوسفات	بوديد
٢	بروميد	كلوريد
٣	بوديد	فوسفات
٤	كلوريد	بوديد

عند اضافة محلول (X) الى محلول يحتوي على الأنيون (Y) ينتج راسب أسود، وعند اضافة المحلول (X) الى محلول

(دور اول ۲۰۲۱ء)

يحتوي على الأنيون (Z) يتكون راسب أبيض يسود بالتسخين،

فإن المحلول (X) والأنيونات (Y)، (Z) هم.....



(7-76-200)

(X), (Y) رمضان،

أحماض (X) يمكن استخدامه في الكشف عن أنيون الحمض (Y) في أملاحه، فإن أيونات الأحماض

..... (Y), (X)

- ① أنيون الحمض (X) : كلوريد - أنيون الحمض (Y) : نيتريت

- ٢) أنيون الحمض (X) : كلوريد - أنيون الحمض (Y) : كبريتات

- ⊕ أنيون الحمض (X) : نيتريت - أنيون الحمض (Y) : نترات

- د) أنيون الحمض (X) : نترات - أنيون الحمض (Y) : كبريتات

٧٧ ٧٨ ٧٩ ٨٠ ٨١ ٨٢ ٨٣

الكاشف الذي يمكن استخدامه في التمييز بين غاز  $\text{HBr}$  وغاز  $\text{HCl}$  هو.....

- (أ) حمض الكبريتيك المركز الساخن (ب) حمض الهيدروكلوريك المخفف  
(ج) ورقة مبللة بالنشا (د) ورقة عباد الشمس مبللة

في الأملاح التالية يعطى عاراً واحداً عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إليه في حالته الصلبة ؟

- (أ)  $\text{NaNO}_3$  (ب)  $\text{NaCl}$  (ج)  $\text{NaBr}$  (د)  $\text{NaI}$

### تالياً التمييز

تستخدم صودا الفسيف (كربونات صوديوم متهدرة  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) في إزالة عسر الماء المستديم الذي يسببه وجود أيونات الكالسيوم والماغنسيوم الذائبة في الماء.

(١) وضح في ضوء دراستك كيف تتخلص صودا الفسيف من عسر الماء ؟

(٢) هل يمكن استخدام الصودا الكاوية  $\text{NaOH}$  في إزالة عسر الماء المستديم أم لا ؟ مع التفسير

يضاف حمض معدني مخفف لملاح كربونات فلز وينتج الغاز (X).

(١) ما أثر إمرار الغاز (X) على محلول برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك ؟

(٢) وضح كيف يمكن التمييز بين محلولي هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد كالسيوم باستخدام الغاز (X) ؟

من المعادلة التالية :



إذا علمت أن X أحد الأملاح الصلبة للحديد H وأن W لا يقلل الأكسدة

(١) كيف تميز عملها بين Z, Y ؟ (٢) اذكر استخدام ذا أهمية اقتصادية للمركب W

ثلاثة هاليدات صوديوم (A, B, C) تتفاعل محاليلها مع محلول نترات الفضة :

فتكون رواسب لونها يتأثر بالضوء في حالة كل من A, B ولا يتأثر بالضوء في حالة C.

والحمض المشتق منه أنيون الملح A يستخدم في الكشف عن غاز النشادر.

(١) وضح أثر محلول الأمونيا على الرواسب المتكونة.

(٢) حدد أي الأملاح الثلاثة أبخرة أنيونه لا تغبر لون ورقة مبللة بمحلول النشا ؟

أضيف وفرة من محلول النشادر إلى محلول يحتوي على خليط من الأحماض الهالوجينية  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HI}$

ثم أضيف للناتج كمية معينة من محلول نترات الفضة ثم ترك فترة من الزمن.

(١) كم عدد الرواسب المتكونة ؟ ولماذا ؟

(٢) أي أبخرة الأحماض الهالوجينية المذكورة تتأكسد عند إضافة حمض الكبريتيك المركز عليها ؟

٨٦

$X^-$ ،  $Y^-$  أيونان يحتوي كل منهما في تركبته الحريش على عنصر البتروجن، فإذا علمت أنه يلزم التسخين عند الكشف عن الأيون  $Y^-$  في التحربة الأساسية.

بينما لا يلزم التسخين عند الكشف عن الأيون  $X^-$

(١) أيهما أكثر ثباتاً الحمض  $HX$  أم الحمض  $HY$ ، مع التفسير ؟

(٢) كيف تميز بين محلولي الملح الصوديومي للأيونين ؟

٨٧

أصيب محلول نترات الفضة إلى محلول ملح حمض هالوجيني فمكون راسب له نفس لون المحلول الذي يمتص فوتونات لون محلول برمنجانات البوتاسيوم من الضوء المرئي.

(١) ما صبغة ولون الراسب المتكون ؟

(٢) ما أثر إضافة محلول العاز الناتج من تفاعل هابر-بوش على الراسب المتكون ؟

٨٨

$A^{2-}$ ،  $B^{2-}$  أيونان لحمضين أكسجينين كلاهما يحتوي على نفس عدد مولات ذرات الكبريت، فإذا علمت أن أملاح  $A^{2-}$  تتفاعل مع معظم الأحماض الهالوجينية، بينما لا تتفاعل أملاح  $B^{2-}$  مع الأحماض الهالوجينية.

(١) استنتج الصيغة الجزيئية للأيونين  $A^{2-}$ ،  $B^{2-}$

(٢) وضع بدون كتابة معادلات كيف تميز بين محلولي الملح الصلب الصوديومي للملحين  $A^{2-}$ ،  $B^{2-}$  ؟

٨٩

ادرس المخطط التالي ثم أجب :

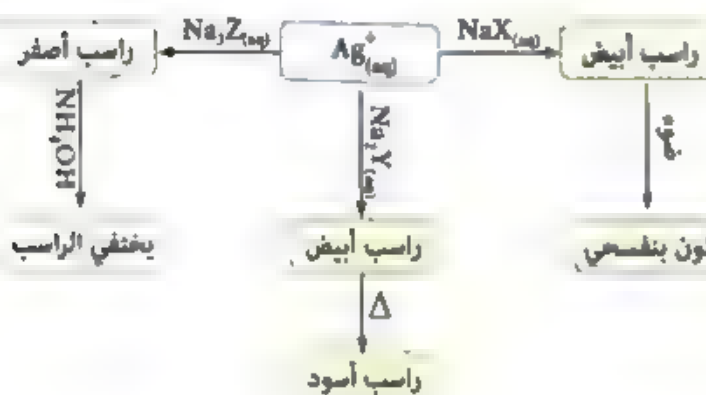


(١) اكتب الصيغة الكيميائية لكل من الراسبين (1)، (2)

(٢) ما صبغة ولون الراسب المتكون عند إضافة المحلول (X) إلى المحلول (Y) ؟

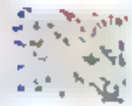
٩٠

من خلال المخطط الذي أمامك :



(١) رتب أحماض الأيونات X، Y، Z تنازلاً حسب التطاير.

(٢) اذكر الأيون أو الأيونات التي يمكن الكشف عنها بواسطة حمض الكبريتيك المركز



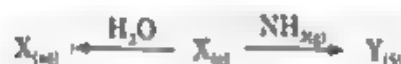
## أسئلة الاختبار من متعدد

## المجموعة التحليلية الأولى

للكشف عن أيون كاشف المجموعة التحليلية الأولى في محلول ملح ما يستخدم .....

- (أ) حمض الكبريتيك المركز  
(ب) محلول نترات الفضة  
(ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف  
(د) محلول كبريتات الماغنسيوم

من المخطط التالي :



فإذا علمت أن المركب Y يتسامى في صورة سحب بيضاء ، فأى مما يأتي صحيح عن  $X_{(aq)}$  ؟

- (أ) يستطيع الكشف عن أيون الملح  $AgNO_3$   
(ب) يستطيع الكشف عن أيون الملح  $AgHCO_3$   
(ج) يستطيع الكشف عن أحد أيون الملح  $Pb(HCO_3)_2$  فقط  
(د) يستطيع الكشف عن أحد أيون الملح  $AgHCO_3$  فقط

أى الأحماض التالية يستخدم فى الكشف عن الشق الحامض لمليح كلوريد الكالسيوم ، ويستخدم محلول الغاز

الناتج فى الكشف عن الشق القاعدي لمحلول نترات الرصاص II ؟

- (أ) حمض الهيدروكلوريك  
(ب) حمض الكبريتيك  
(ج) حمض النيتريك  
(د) حمض الكبريتوز

من المخطط التالي :



أى مما يلى صحيح ؛ إذا علمت أن X ، Y ، Z محاليل أملاح ؟

- (أ)  $X : Pb(NO_3)_2$  ،  $Y : Ca(NO_3)_2$  ،  $Z : Hg_2(NO_3)_2$   
(ب)  $X : Pb(NO_3)_2$  ،  $Y : AgNO_3$  ،  $Z : Hg_2(NO_3)_2$   
(ج)  $X : Pb(SO_4)_2$  ،  $Y : AgBr$  ،  $Z : Ba(NO_3)_2$   
(د)  $X : PbSO_4$  ،  $Y : AgNO_3$  ،  $Z : Hg(NO_3)_2$

عند إدابة الغاز الناتج من إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى مليح كلوريد الصوديوم فى الماء ثم إضافته على محلول

يحتوى على الكاتيونات ( $Ca^{2+}$  ،  $Ag^+$  ،  $Pb^{2+}$  ،  $Cu^{2+}$ ) ؛ فإن عدد الرواسب المتكونة يساوى .....

- (أ) 1  
(ب) 2  
(ج) 3  
(د) 4



عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى المركبات (A, B, C, D) كل على حدة تكون راسب وتصاعد غاز،  
فأي الاختيارات الآتية يعبر بشكل صحيح عن هذه المركبات ؟

D	C	B	A	
$Hg_2(NO_3)_2$	$AgHCO_3$	$Pb(NO_3)_2$	$K_2SO_4$	(أ)
$AgHCO_3$	$Pb(NO_3)_2$	$Ni_2S_2O_8$	$HgNO_3$	(ب)
$Hg(NO_3)_2$	$Pb(NO_3)_2$	$AgNO_3$	$K_2S_2O_8$	(ج)
$Hg_2(NO_3)_2$	$Ni_2SO_4$	$Pb(NO_3)_2$	$AgHCO_3$	(د)

A, B, C ثلاثة محاليل كيميائية :

A : يحتوي كاتيون لعنصر غير انتقالي من كاتيونات المجموعة التحليلية الأولى.

B : يكون راسب أسود عند التفاعل مع غاز كبريت الهيدروجين.

C : يكون راسب مختلفة الألوان عند التفاعل مع محاليل أنيونات مجموعة حمض  $H_2SO_4$

أي من الآتي يعبر عن هذه المحاليل ؟

- (أ)  $Hg(HCO_3)_2$  : (A) ،  $PbCO_3$  : (B) ،  $AgCl$  : (C) (1)  
 (ب)  $HgNO_3$  : (A) ،  $(CH_3COO)_2Pb$  : (B) ،  $AgNO_3$  : (C) (2)  
 (ج)  $Pb(HCO_3)_2$  : (A) ،  $PbCO_3$  : (B) ،  $AgCl$  : (C) (3)  
 (د)  $AgHCO_3$  : (A) ،  $Pb(NO_3)_2$  : (B) ،  $AgBr$  : (C) (4)

يمكن الكشف عن شقي محلول كلوريد الباريوم عن طريق تفاعله مع محلولي ..... كل على حدة.

- (أ) محلول كبريتات النحاس - محلول كربونات الصوديوم  
 (ب) محلول كبريتات ماغنسيوم - محلول أسيتات الرصاص II  
 (ج) محلول هيدروكسيد أمونيوم - محلول نترات الفضة  
 (د) محلول فوسفات الصوديوم - حمض الهيدروكلوريك المخفف

من المخطط التالي :



إذا علمت أن  $HY$  ،  $HX$  كلاهما أكثر ثباتاً من حمض الكربونيك وأقل ثباتاً من حمض الفوسفوريك.

فأي مما يأتي صحيح ؟

- (أ) الأنيون  $X$  :  $I^-$  ، الأنيون  $Y$  :  $HCO_3^-$  (1)  
 (ب) الأنيون  $X$  :  $Cl^-$  ، الأنيون  $Y$  :  $Br^-$  (2)  
 (ج) الأنيون  $X$  :  $Cl^-$  ، الأنيون  $Y$  :  $NO_3^-$  (3)  
 (د) الأنيون  $X$  :  $I^-$  ، الأنيون  $Y$  :  $NO_3^-$  (4)

عند إذابة الغاز الناتج من عملية هابر- بوش في الماء يتكون محلول له الخصائص التالية ماعد .....

- يذوب الراسب المتكون من تفاعل محلول نترات الفضة مع كاشف المجموعة التحليلية الأولى
- يستخدم في التعرف على الغاز الناتج من تفاعل حمض الكبريتيك المركز مع ملح الطعام
- يستخدم في الكشف عن كاتيون المركب الناتج من تفاعل قطعة حديد مع حمض الكبريتيك المخفف
- يذوب الراسب المتكون من تفاعل محلول كلوريد الألومنيوم مع محلول هيدروكسيد الأمونيوم

عند إضافة المحلول (X) على المحلول (Y) يتكون راسب أبيض (Z)، وعند إضافة المزيد من المادة (X) على الراسب (Z) يتكون محلول (W)، ما هي المواد (Z، Y، X) ؟

- (Z) :  $\text{CaCO}_3$  (Y) :  $\text{Ca(OH)}_2$  (X) :  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- (Z) :  $\text{NaAlO}_2$  (Y) :  $\text{AlCl}_3$  (X) :  $\text{NH}_4\text{OH}$
- (Z) :  $\text{Al(OH)}_3$  (Y) :  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$  (X) :  $\text{NaOH}$
- (Z) :  $\text{Al(OH)}_3$  (Y) :  $\text{Al(NO}_3)_3$  (X) :  $\text{NaOH}$

عند تفاعل أكسيد الحديد II مع كاشف المجموعة التحليلية الأولى يتكون محلول (X)، وعند إضافة وفرة من الصودا الكاوية على المحلول (X) يتكون .....

- محلول صاف بدون رواسب
- راسب أبيض مخضر
- راسب بني محمر حلاتيني
- راسب أبيض حلاتيني

عنصران (Y، X) من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى حيث العنصر (X) محدود النشاط الكيميائي، والعنصر (Y) متوسط النشاط ويعتبر عصب الصناعات الثقيلة؛ فإنه يمكن الكشف عن كاتيون  $\text{Y}^{2+}$ ،  $\text{X}^{2+}$  في أحد محاليل أملاح كل منهما على حدة على الترتيب باستخدام .....

- غاز نفاذ الرائحة في وسط حامضي / محلول حامضي
- غاز نفاذ الرائحة في وسط حامضي / محلول قلوي
- غاز كريه الرائحة في وسط حامضي / محلول حامضي
- غاز كريه الرائحة في وسط حامضي / محلول قلوي

أي من التالي يعبر عن الشكل البياني المقابل ؟

- إضافة محلول هيدروكسيد الأمونيوم إلى كلوريد الحديد III ثم إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف
- إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم ثم إضافة محلول النشادر المركز
- إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات الحديد II ثم إضافة المزيد من الزمن
- إضافة محلول كلوريد الباريوم إلى محلول فوسفات الصوديوم ثم إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف.

عدد مولات  $\text{NaOH}$  اللازم إضافتها إلى  $0.5 \text{ mol}$  من محلول كلوريد الألومنيوم للحصول على محلول يحتوي على أيونات  $\text{AlO}_2^-$ ،  $\text{Na}^+$  مع وجود راسب أبيض جيلاتيني في أثناء التفاعل تساوي .....

- $2 \text{ mol}$
- $1 \text{ mol}$
- $1.5 \text{ mol}$
- $1.8 \text{ mol}$

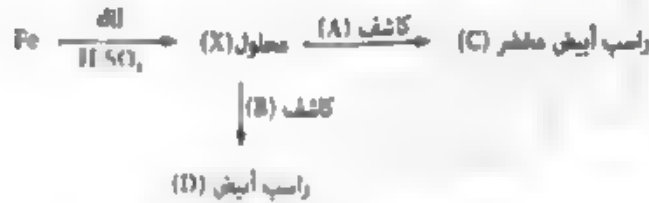
أضيف 0.02 mol من الصودا الكاوية إلى 0.005 mol من بروميد الألومنيوم؛ فإنه .....

- ① يتكون راسب أبيض جلاتيني يذوب في  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 ② يتكون راسب أبيض جلاتيني لا يذوب في  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 ③ يتكون محلول صاف بدون رواسب يحتوي على أيونات  $\text{Na}^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$   
 ④ يتكون محلول صاف بدون رواسب يحتوي على أيونات  $\text{AlO}_2^-$ ,  $\text{Na}^+$

ملح مجهول عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليه لم يتصاعد غاز وعند إضافة حمض الكبريتيك المركز إليه لم يتصاعد غاز أيضاً، وعند إضافة وفرة من محلول الصودا الكاوية إلى محلول هذا الملح المجهول تكون راسب أبيض مخضر؛ فإن الملح المجهول هو .....

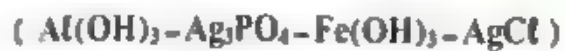
- ①  $\text{FeSO}_4$  ②  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  ③  $\text{FeCl}_2$  ④  $\text{AlCl}_3$

ادرس المخطط التالي ثم اختر الإجابة الصحيحة :



- ① الكاشف A كاشف كاتيونى والراسب C لا يذوب في  $\text{dil HCl}$   
 ② الكاشف A كاشف أنيونى والراسب C يذوب في  $\text{dil HCl}$   
 ③ الكاشف B كاشف كاتيونى والراسب D يذوب في  $\text{dil HCl}$   
 ④ الكاشف B كاشف أنيونى والراسب D لا يذوب في  $\text{dil HCl}$

عند إضافة  $\text{NH}_3(\text{aq})$  إلى 5g من كل مركب من المركبات التالية :



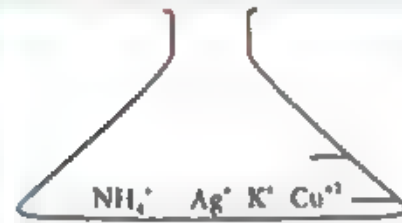
فإن النسبة المئوية الكتلية للرواسب المتبقية من المحلول السابق بعد فترة زمنية كافية تساوى .....

- ① 25% ② 50% ③ 75% ④ 0%

من خلال دراسة الجدول التالي، فأى العبارات التالية صحيحة ؟

(A)	(B)	(C)	(D)
$\text{HCl}$	$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$	$\text{AgNO}_3$	$\text{NH}_4\text{OH}$

- ① (A) يستخدم في الكشف عن أنيون (C)  
 ② (A) يستخدم في الكشف عن كاتيون (B)  
 ③ الراسب الناتج من تفاعل (C، A) يذوب ببطء في (D)  
 ④ (D) كاشف أيون (C) كاشف أيون (B)



(علمًا بتحقيق الظروف المناسبة للتفاعلات)

إذا تفاعل الحديد مع عنصر لاقلزى من عناصر الدورة الثالثة الذي يحتوي تركيبه الإلكتروني على إلكترونين مفردين يتكون الملح (X) الذي يضاف إليه حمض الهيدروكلوريك المخفف فيتصاعد الغاز (Y)، وعند إمرار الغاز (Y) على محلول يحتوي على أربعة كاتيونات مختلفة كما في الشكل المقابل فإنه يتكون .....

Ⓐ راسبين لهما لونين مختلفين

Ⓑ راسب واحد أبيض اللون

Ⓐ راسبين لهما نفس اللون

Ⓑ راسب واحد أسود اللون

### المجموعة التحليلية الثالثة

ملح  $X_2Y_3$  عند إضافة حمض معدني مخفف إليه لم يتصاعد غاز، وعند إضافة وفرة من قلوي قوى على محلول  $X_2Y_3$  لم يتكون راسب؛ فإن هذا الملح هو .....

Ⓐ نترات الألومنيوم

Ⓑ كبريتات الحديد III

Ⓒ نترات الحديد III

Ⓓ كبريتات الألومنيوم

محلول ملح مجهول أضيف إليه محلول النشادر فتكون راسب أزرق وأضيف إلى محلول نفس الملح المجهول محلول أسيتات الرصاص II فتكون راسب أبيض؛ فإن الملح المجهول هو .....

Ⓐ  $Al_2(SO_4)_3$

Ⓑ  $CuCl_2$

Ⓒ  $Fe(SO_4)_3$

Ⓓ  $FeSO_4$

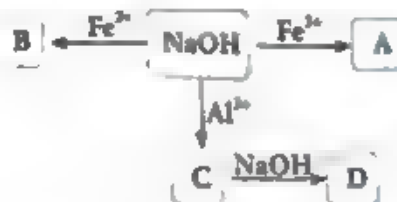
يمكن استخدام محلول هيدروكسيد الأمونيوم المركز لفصل .....

Ⓐ كلوريد الفضة عن فوسفات الفضة

Ⓑ هيدروكسيد الحديد II عن هيدروكسيد الحديد III

Ⓒ هيدروكسيد الحديد III عن هيدروكسيد الألومنيوم

Ⓓ بوديد الفضة عن فوسفات الفضة



من المخطط التالي :

فإن .....

Ⓐ A : راسب أبيض مخضر والأنيون  $OH^-$

Ⓑ B : محلول ملح رائق والأنيون  $AlO_2^-$

Ⓒ C : راسب بني محمر والأنيون  $OH^-$

Ⓓ D : محلول ملح رائق والأنيون  $AlO_2^-$

عند تفاعل 2 مول من كلوريد الألومنيوم مع 8 مول من الصودا الكاوية ينتج .....

Ⓐ راسب أبيض جيلاتيني ثم يذوب

Ⓑ راسب أبيض مخضر لا يذوب

Ⓒ راسب أبيض مخضر ثم يذوب

Ⓓ راسب أبيض مخضر لا يذوب



محلول ملح (X) أجريت عليه التجارب التالية :

تحربة (A) : إضافة حمض معدني قوى ثنائي البروتون وتنتج راسب أبيض.

تحربة (B) : إضافة محلول ملح الطعام وتنتج راسب أبيض.

تحربة (C) : إضافة محلول  $KMnO_4$  المحمضة؛ فتكون محلول عديم اللون.

نستنتج من ذلك أن محلول الملح X هو .....



### المجموعة التحليلية التالية

من خلال المخطط التالي :



(أ)  $H_2Z$  : غاز ذو رائحة نفاذة ، X :  $CO_3^{2-}$

(ب)  $H_2Z$  : غاز ذو رائحة كريهة ، X :  $CO_3^{2-}$

(ج)  $H_2Z$  : غاز ذو رائحة كريهة ، X :  $SO_4^{2-}$

(د)  $H_2Z$  : غاز ذو رائحة نفاذة ، X :  $S^{2-}$

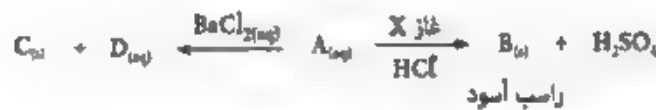
محلول يحتوي على خليط من كاتيونات أضيف إليه وفرة من حمض  $HCl$  مخفف فتكون راسب أبيض.

وبعد ترشيح الراسب وفصله تم إمرار غاز  $H_2S$  في المحلول؛ فتكون راسب أسود؛ فإن الكاتيونات المحتمل

تواجدها في هذا المحلول هي .....



ادرس المخطط التالي :



جميع العبارات التالية صحيحة ما عدا .....

(أ) الراسب B يذوب في حمض النيتريك الساخن

(ب) الراسب C يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف

(ج) محلول A يمتص طاقة اللون البرتقالي من الضوء المرئي (د) المحلولان A ، D لهما نفس اللون الأزرق

عند إضافة محلول X على محلولي A ، B كلا منهما على حدة؛ فتكون راسب في كلا الحالتين ولهما

نفس اللون، فأى الاختيارات الآتية يعبر بشكل صحيح عن المحاليل الثلاثة؟





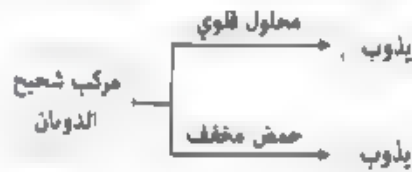
من المخطط التالي :

إذا علمت أن X عنصر انتقالي ويقع في الدورة الرابعة ويحتوي على 4 إلكترونات مفردة في أوربيتالاته.

فأي مما يلي صحيح بإضافة محلول الأمونيا إلى كل من Y، Z ؟

- (أ) ينتج راسب أبيض مخضر مع Y  
(ب) ينتج راسب بني محمر مع Y  
(ج) ينتج راسب أبيض جيلاتيني مع Z  
(د) ينتج راسب بني محمر مع Z

من المخطط المقابل :



فإن المركب شحيح الدويان هو .....

- (أ) هيدروكسيد الحديد II (ب) كلوريد الكالسيوم  
(ج) هيدروكسيد الأمونيوم (د) هيدروكسيد الألومنيوم

محلول بروميد الحديد II قسم إلى قسمين في أنبوبي اختبار أضيف إلى الأنبوبة الأولى (X) محلول هيدروكسيد

الصوديوم وإلى الأنبوبة الثانية (Y) محلول نترات الفضة؛ فتكون راسب ذو لون مميز في كل أنبوبة؛ فإن .....

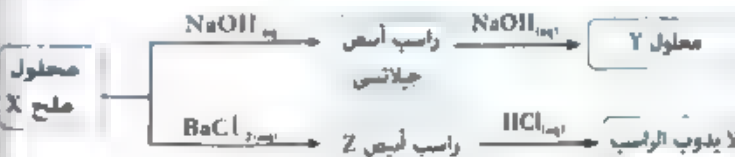
- (أ) راسب الأنبوبة (X) لونه أبيض جيلاتيني ويذوب في حمض الهيدروكلوريك  
(ب) راسب الأنبوبة (Y) لونه أصفر ولا يذوب في محلول الأمونيا المركز  
(ج) راسب الأنبوبة (X) لونه أبيض مخضر ويذوب في وفرة من الصودا الكاوية  
(د) راسب الأنبوبة (Y) لونه أبيض مصفر ويذوب في محلول الأمونيا المركز ببطء

مركبان A، B في حالة صلبة عند إضافة حمض البيريك ذابت كلا المادتين مع عدم تصاعد غاز

أي مما يلي يمثل B، A ؟

B	A	
$Fe(OH)_2$	$Na_2CO_3$	(أ)
$Fe(OH)_3$	$Ag_3PO_4$	(ب)
$Ca(HCO_3)_2$	$Al(OH)_3$	(ج)
$Na_2CO_3$	$Na_2SO_3$	(د)

ادرس المخطط المقابل جيدًا ثم أجب :



محلول الملح (X)	محلول (Y)	الراسب الأبيض (Z)	
$Al(PO_4)_3$	$NaAl(O_2)_3$	$Ba_3(PO_4)_2$	(أ)
$Al_2(SO_4)_3$	$NaAl(O_2)_3$	$BaSO_4$	(ب)
$FeSO_4$	$Na_2SO_4$	$BaSO_4$	(ج)
$Fe_2(SO_4)_3$	$Na_2SO_4$	$BaSO_4$	(د)

## المجموعة التحليلية الخامسة

تحتوي المجموعة التحليلية الخامسة على .....

- ① جميع الكاتيونات التي هيدروكسيداتها تذوب في الماء  
 ② جميع الكاتيونات التي كربوناتها شحيحة الذوبان في الماء  
 ③ بعض الكاتيونات التي هيدروكسيداتها تذوب في الماء  
 ④ بعض الكاتيونات التي يكاربوناتها شحيحة الذوبان في الماء

يمكن الكشف عن شقي الملح المستخدم محلوله ككاشف لمجموعة أنيونات الأحماض عالية الثبات كل على حدة في الظروف المناسبة باستخدام .....

- ① نترات الفضة  
 ② فوسفات الصوديوم  
 ③ حمض الكبريتيك  
 ④ كبريتات النحاس II

عند إضافة محلول الملح (X) إلى حمض الكبريتيك المخفف تكون راسب عند ترشيحه وتجفيفه وتعريصه  
 لكشف اللهب أعطى لون أحضر، وعند إضافة الملح (X) إلى حمض الكبريتيك المركز مع التسخين تصاعدت أبخرة  
 بنفسجية كثيفة؛ فإن الملح (X) هو .....

- ① بروميد الصوديوم  
 ② يوديد الكالسيوم  
 ③ بروميد الكالسيوم  
 ④ يوديد الباريوم

أي أزواج الكاتيونات التالية يكون راسب مع كل من أنيوني الكربونات والكبريتات ؟

- ①  $Fe^{+2} / Ca^{+2}$   
 ②  $Mg^{+2} / Al^{+3}$   
 ③  $Ba^{+2} / Pb^{+2}$   
 ④  $Ca^{+2} / Na^{+}$

عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى محلول كلوريد الباريوم تكون راسب (X)، وعند إضافة حمض الكبريتيك  
 المركز الساخن إلى الملح الجاف لكلوريد الباريوم تصاعد الغاز (Y)، اختر الصحيح فيما يلي .....

- ① الراسب (X) يذوب في محلول الغاز (Y)  
 ② الغاز (Y) يكون مع أبخرة الأمونيا سحب بيضاء  
 ③ حمض الكبريتيك يستخدم مخففاً للكشف عن أنيون الكلوريد  
 ④ حمض الكبريتيك يستخدم مركزاً للكشف عن كاتيون الباريوم

أي من الكواشف التالية يستخدم في التمييز بين محلولي كلوريد كالسيوم وكلوريد الألومنيوم ؟

- ① 4, 3, 1  
 ② 3, 1  
 ③ 4, 2, 1  
 ④ 5, 4, 3, 2, 1

أسئلة الوزارة

(انحرسي ٢٠٢١)

يستخدم حمض  $HCl$  المخفف في الكشف عن كل من .....

- (A)  $Hg^+, NO_2^-$  (B)  $Hg^+, Br^-$  (C)  $Pb^{2+}, PO_4^{3-}$  (D)  $Ag^+, SO_4^{2-}$

(دور ثان ٢٠٢٣)

أي من المركبات التالية يستخدم للكشف عن شقي ملح نترات الرصاص ؟

- (A) حمض نيتريك (B) حمض هيدروكلوريك (C) حمض كبريتيك (D) حمض كربونيك

أي الأملاح التالية تكون راسب ويتصاعد غاز عند إضافة حمض الهيدروكلوريك إليها في الظروف المناسبة لذلك ؟

- (A)  $NaNO_2$  (B)  $AgNO_3$  (C)  $HgNO_3$  (D)  $Pb(NO_3)_2$  (انحرسي ٢٠٢٣)

عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين على محلول كبريتات النحاس II ؛ فإن الراسب يظهر عند .....

- (A) إضافة محلول  $NaOH$  (B) زيادة الضغط (C) إضافة  $HCl$  مخفف (D) رفع درجة الحرارة

عند إمرار غاز (X) في محلول محمض للملح (Y) تكون راسب أسود. وعند إضافة محلول نترات الفضة لمحلول الملح

(Y) تكون راسب أبيض ؛ فإن الغاز (X) والملح (Y) هما .....

- (A)  $NaI (Y), H_2S (X)$  (B)  $CuCl_2 (Y), CO_2 (X)$  (C)  $MgSO_4 (Y), NO_2 (X)$  (D)  $CuCl_2 (Y), H_2S (X)$

عند إمرار غاز كبريتيد الهيدروجين في محلول حمضي لأحد الأملاح يتكون راسب أسود. وعند إضافة محلول كلوريد

الماريوم إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض ؛ فإن الملح يكون .....

- (A)  $Na_3PO_4$  (B)  $CuSO_4$  (C)  $(NH_4)_3PO_4$  (D)  $CuCl_2$  (دور أول ٢٠٢٢)

عند تفاعل محلول كبريتات النحاس مع غاز (A) في وسط حمضي تكون راسب أسود. وعند تفاعل محلول نترات

الفضة مع محلول (B) تكون راسب أسود أيضًا. فإن (A) ، (B) هما .....

- (A)  $CO_2$  (B)  $NaBr$  (C)  $H_2S$  (A)  $NaI$  (B) (D)  $H_2S$  (A)  $Na_2S$  (B) (C)  $SO_2$  (A)  $NaCl$  (B)

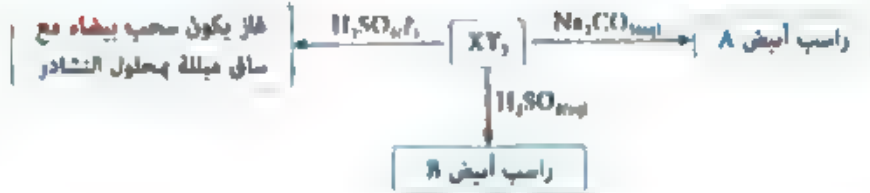
أثناء تجربة للكشف عن كاتيون أحد الأملاح (X) تم إضافة قليل من محلول  $NaOH$  فتكون راسب. ثم تمت إضافة

المزيد من الكاشف فاختفى الراسب ؛ فإن محلول الملح (X) هو .....

- (A)  $Al(NO_3)_3$  (B)  $FeSO_4$  (C)  $FeCl_3$  (D)  $CuSO_4$  (دور ثان ٢٠٢١)



من خلال المخطط التالي :



(١) تعرف على صيغة الملح  $XY_2$  وما أثر إضافة محلول نترات الفضة إلى محلوله.

(٢) أي الراسبين A أم B يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف ؟ مع التعليل.

أذابت عينة من كلوريد الكالسيوم في الماء ثم أضيف إليها محلول كبريتات الأمونيوم، فتكون راسب (X) ومحلول (Y).

(١) كيف يمكن إذابة الراسب (X) بطريقتين مختلفتين ؟

(٢) كيف تكشف عن الأنيون في المحلول (Y) ؟



الرجاء العلم أن المؤلفين والقائمين على هذا الكتاب غير مساحين وغير راضين عن أي مكالبة أو مركز دروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل جزء من الكتاب أو تصويره أو نقلها أو دم سواء كان نسخة واحدة أو أكثر بغرض التجارة أو التسلية الشخصي لما في ذلك من الضرر الجسيم الواقع على المؤلفين والقائمين على الكتاب لما يكلفه هذا العمل من جهد ووقت ومال، وسنم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية حيال ذلك كما نص قانون حماية الملكية الفكرية رقم 82 لعام 2002.

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة

من خلال المخطط التالي :



إذا علمت أن الأنيونات  $X, Y$  لعناصر لا فلزية فقط :

(١) تعرف على الأنيونات  $X, Y$  (٢) أي الحمضين  $H_2X, HY$  أعلى درجة غليان ؟ مع ذكر السبب.

عند تفاعل أكسيد الحديد المغناطيسي مع حمض الكبريتيك المركز الساخن ثم ترك المحلول الناتج فترة في الهواء ثم أضيف له وفرة من محلول النشادر.

(١) حدد طبيعة الراسب (الرواسب) المتكونة، مع التفسير. (٢) كيف يمكن إذابة الراسب (الرواسب) المتكونة ؟

محلول يحتوي على خليط من الكاتيونات التالية :  $Cu^{2+}, Al^{3+}, Fe^{3+}, Ca^{2+}$

(١) ما الخطوات المتبعة لفصل كل كاتيون على حدة في صورة راسب على الترتيب ؟

(٢) كم عدد الرواسب المتكونة عند إضافة محلول كربونات الصوديوم إلى محلول الخليط السابق ؟ مع التفسير.

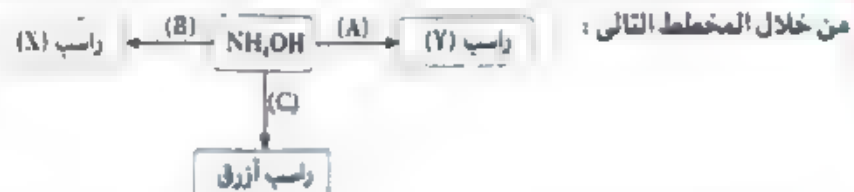
محلول ملح مجهول عند إضافة وفرة من قلوي ضعيف إليه تكون راسب أبيض وعند إضافة وفرة من قلوي قوي إليه تكون محلول صاف بدون رواسب، وعند إضافة محلول نترات الفضة إليه تكون راسب يتأثر بالضوء ويزوب في محلول النشادر بسرعة.

(١) تعرف على اسم وصيغة الملح المجهول.

(٢) وضح أثر إضافة 4 مول من الصودا الكاوية لمول من محلول هذا الملح، مع توضيح إجابتك بالمعادلات.

ملح مجهول عند إضافة حمض معدني قوي عالي الثبات إليه تصاعدت أبخرة ملونة (X)، وعند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلوله تكون راسب ملون يذوب ببطء في محلول كاشف المجموعة التحليلية الثالثة، وعند تقريب هذا الملح من لهب بنزن ظهر لون أحمر طوي.

(١) تعرف على الملح المجهول، مفسراً إجابتك. (٢) ما أثر الأبخرة الملونة (X) على ورقة مبللة بمحلول المشا ؟



إذا علمت أن المحاليل A, B, C تحتوي على أيونات  $Cu^{2+}, Al^{3+}, Fe^{3+}$  بدون ترتيب وأن الراسب (X) يذوب في محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

(١) تعرف على لون الرواسب (X), (Y).

(٢) كيف تكشف عن كاتيون (C) بطريقة أخرى ؟

(دور اول ۲۰۲۳)

التفاعلات التالية تتم في الظروف المناسبة لها:

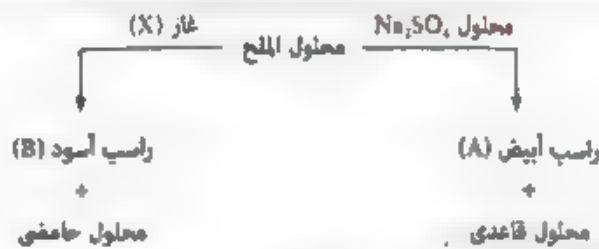
راسب اصفر لا يذوب  $\xrightarrow{+1}$   $x$   $\xrightarrow{+2}$  أجرة ملونة  
(NH<sub>4</sub>OH) في

محلول الأبخرة الملونة      **المسحوق**      هزول اللون

فإن المركبات (1)، (2)، (3) هي.....

1	2	3	
AgNO <sub>3</sub>	HCl	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ⓐ
K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	HBr	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ⓑ
AgNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ⓒ
Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	HI	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Ⓓ

من المخطط التالي :



الراسب الأبيض (A) والراسب الأسود (B) والعار (X) هم .....

الراسيب (A)	الراسيب (B)	الغاز (X)
$\text{Ag}_2\text{SO}_4$	$\text{AgCl}$	$\text{HCl}$
$\text{BaSO}_4$	$\text{BaCl}_2$	$\text{HCl}$
$\text{CuSO}_4$	$\text{CuS}$	$\text{H}_2\text{S}$
$\text{PbSO}_4$	$\text{PbS}$	$\text{H}_2\text{S}$

Index 115

عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن على ملح الطعام الصلب تصاعد الغاز (A) وعند إذابة الغاز (A) في الماء وإضافة المحلول الناتج لمحلول نترات الفضة تكون راسب (B).

(١) ما أثير كاشف المجموعة التحليلية النافثة على كل من (A)، (B) ؟

(٢) كيف تميز عملياً بين الراسب (B) وراسب كبريتيت الفضة بطريقتين مختلفتين بدون كواشف كيميائية.

أضيف كاشف المجموعة التحليلية الأولى على ملح كبريتيد الصوديوم فتصاعد الغاز (A) ثم تم إمرار الغاز (A) في محلول حمض من كبريتات الحامض فتكون المحلول (B) والراسب (C).

(١) ما الصيغة الكيميائية للراسب (C) ؟ وما المادة التي يمكنها إذابة هذا الراسب ؟

(٤) ما أثر إضافة محلول أسيتات الرصاص II لكل من A، B؟

باستخدام الجدول التالي :

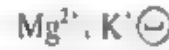
الكاشف	محلول A	محلول B
$KMnO_4$ محمضة	يرول اللون	يزول اللون
$NaOH_{(aq)}$	لا يتكون راسب	يتكون راسب

فإن الملحين (A) ، (B) هما .....



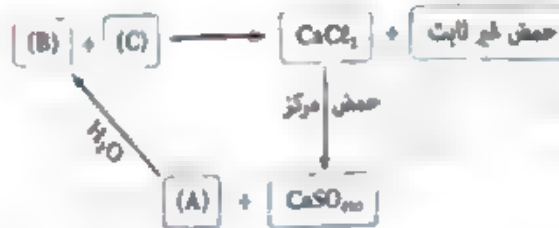
(دور ثان ٢٢-٢٠)

يستخدم محلول كربونات الأمونيوم للتمييز بين كل الكاتيونات الآتية ما عدا .....



(دور ثان ٢٩-٢٧)

تتم التفاعلات التالية في الظروف المناسبة :



فإن المركبين (A) ، (C) هما .....



(دور ثان ٣٣-٣١)

من المخطط التالي عند إجراء التفاعلات في الظروف المناسبة :



فإن المركبات (1) ، (2) ، (3) تكون .....



(دور أول ٢٣-٢٠)



من مخطط التفاعلات التالي :

(دور أول ٢٠٢٢)



فإن المواد (X)، (Y)، (Z) هي .....

- (Z)  $\text{Fe(OH)}_3$ , (Y)  $\text{FeCl}_3$ , (X)  $\text{FeCO}_3$  (ب) (Z)  $\text{Fe(OH)}_3$ , (Y)  $\text{FeCl}_3$ , (X)  $\text{FeSO}_4$  (د)  
(Z)  $\text{Fe(OH)}_3$ , (Y)  $\text{FeCl}_3$ , (X)  $\text{FeSO}_4$  (ج) (Z)  $\text{Fe(OH)}_3$ , (Y)  $\text{FeCl}_3$ , (X)  $\text{FeCO}_3$  (ح)

قام أحد الطلاب بإضافة كاشف هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول ملح الحديد II ؛ فتكون راسب لونه مختلف عن اللون المتوقع ؛ فإن السبب المحتمل لذلك هو أن .....

(دور أول ٢٠٢١)

- (أ) الكاشف المستخدم خطأ (ب) الكاشف قاعدة قوية  
(ج) التفاعل يحتاج إلى تسخين (د) الملح مخلوط بأملاح أخرى

أثناء تجربة للكشف عن كاتيون أحد الأملاح تم إضافة قليلاً من  $\text{NaOH}$  ؛ فتكون راسب وبإضافة المزيد من  $\text{NaOH}$  يتكون .....

(تجريبي / يونيو ٢٠٢١)

- (أ)  $\text{NaAl(OH)}_2$  (ب)  $\text{BaSO}_4$  (ج)  $\text{NaNO}_3$  (د)  $\text{Al(OH)}_3$

أضيف محلول هيدروكسيد البوتاسيوم لمحلول ملح كبريتات حديد II معد منذ فترة طويلة في كأس زجاجي فتكون راسب لونه .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

- (أ) جيلاتيني أبيض (ب) أبيض مخضر (ج) جيلاتيني أحضر (د) بني محمر

(دور أول ٢٠٢٣)

الجدول الآتي لبعض المركبات الكيميائية :

A	B	C	D
$\text{Al(NO}_3)_3$	$\text{FeSO}_4$	$\text{NH}_4\text{OH}$	$\text{HCl}$

أي من الاختيارات الآتية الصحيحة ؟

- (أ) (D) يكشف عن أنيون (B) وأنيون (A) (ب) (B) يكشف عن كاتيون (C) وأنيون (D)  
(ج) (A) يكشف عن أنيون (D) وأنيون (C) (د) (C) يكشف عن كاتيون (B) وكاتيون (A)

(2) : كلوريد الحديد III

(1) : كلوريد الألومنيوم.

(4) : كلوريد الهيدروجين.

(3) : كلوريد الحديد II

فأي المركبات السابقة يمكنها التمييز بين محلولي هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم عند توافر الشروط اللازمة لذلك ؟

(تجريبي / مايو ٢٠٢١)

- (أ) (1)، (2)، (3) (ب) (1)، (2)، (4) (ج) (2)، (3)، (4) (د) (1)، (3)، (4)



### أولاً

#### تراكم معرفي

عدد الذرات الموجودة في 30 g من حمض الأسيتيك ..... عدد الأيونات الموجودة في 40 g من نترات الأمونيوم  
[CH<sub>3</sub>COOH = 60 g/mol , NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> = 80 g/mol]

- ① تساوي      ② ضعف      ③ نصف      ④ أربعة أمثال

عدد جزيئات غاز CO<sub>2</sub> الناتج من انحلال 100 g من كربونات الكالسيوم حرارياً ..... عدد جزيئات بخار الماء الناتج من تفاعل 1 مول من غاز الهيدروجين مع 1 مول من غاز الأكسجين.  
[Ca = 40 , C = 12 , O = 16]

- ① يساوي      ② ضعف      ③ نصف      ④ أربعة أمثال

تركيز أيونات النترات في 500 ml من محلول يحتوي على 8.2 g من نترات الكالسيوم يساوي .....  
[Ca = 40 , N = 14 , O = 16]

- ① 0.1 M      ② 0.2 M      ③ 0.3 M      ④ 0.05 M

الكتلة المولية لمادة عندما يذاب 14 g منها في كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 1400 ml وتركيزه 0.25 M تساوي .....

- ① 84 g/mol      ② 98 g/mol      ③ 40 g/mol      ④ 36.5 g/mol

أضيفت عينة غير نقية من حمض HCl كتلتها 20 g إلى خليط من كربونات صوديوم ونترات صوديوم فتصاعد غاز حجمه 5.6 L فتكون نسبة نقاء عينة الحمض = ..... %  
[H = 1 , Cl = 35.5 , C = 12 , O = 16]

- ① 8.75      ② 82.5      ③ 91.25      ④ 17.5

#### التحليل الكمي الحجمي (التخفيف)

محلول من ملح الطعام حجمه V وتركيزه 0.2 M أضيف إليه كمية من الماء فأصبح التركيز الجديد 0.05 M فإن حجم الماء المضاف .....

- ① 2V      ② 3V      ③ 4V      ④ 5V

تم تحضير عينة من حمض النيتريك على خطوتين كالتالي :

الخطوة الأولى : تم إضافة حجمين متساويين لحمض النيتريك تركيز أحدهما ضعف الآخر.

الخطوة الثانية : تم إضافة كمية من الماء ثلاثة أمثال حجم أحدهما ، فإن .....

① عدد مولات الحمض يزداد في الخطوة الأولى ويظل ثابت في الخطوة الثانية

② عدد مولات الحمض يزداد في الخطوة الأولى ويقل في الخطوة الثانية

③ عدد مولات الحمض يظل ثابت في الخطوتين

④ عدد مولات الحمض يزداد في الخطوتين

تم إذابة 5 g من هيدروكسيد الصوديوم في 30 ml من الماء لعمل محلول تركيزه X، فإذا تم إضافة 20 ml من الماء إلى هذا المحلول، فإن تركيز المحلول الابتدائي X والنهائي Y على الترتيب هو ..... ( $\text{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$ )

②  $2.5 \text{ M} = \text{Y}, 4.17 \text{ M} = \text{X}$

①  $4.17 \text{ M} = \text{Y}, 2.5 \text{ M} = \text{X}$

④  $0.041 \text{ M} = \text{Y}, 0.025 \text{ M} = \text{X}$

③  $0.41 \text{ M} = \text{Y}, 0.25 \text{ M} = \text{X}$

محلول من نترات الباريوم حجمه 50 ml وتركيزه مجهول تم تخفيفه بكمية من الماء تساوي أربعة أمثال حجمه ، فإن تركيز المحلول الجديد ..... تركيز المحلول الأصلي.

④ خمسة أمثال

③ أربعة أمثال

② خمس

① ربع

محلول كلوريد باريوم تركيزه M وحجمه V تم إضافة كمية من الماء إليه ثلاثة أمثال حجمه فيكون تركيز أيونات الكلوريد في المحلول الناتج يساوي .....

④  $\frac{2M}{3}$

③  $\frac{M}{4}$

②  $\frac{M}{2}$

①  $\frac{M}{3}$

### التحليل الكمي الحجمي (المعايرة)

في تجربة معايرة لمحلول هيدروكسيد الصوديوم باستخدام محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك أضيفت قطرات من دليل أزرق برونيمول إلى المحلول في الدورق المخروطي وفي نهاية التجربة وجد أن المحلول في الدورق المخروطي تلون باللون الأصفر، وبذلك نستنتج أن .....

① عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المستخدمة تساوي عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المستخدمة

② عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المستخدمة أقل من عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المستخدمة

③ عدد مولات حمض الهيدروكلوريك المستخدمة أكبر من عدد مولات هيدروكسيد الصوديوم المستخدمة

④ المحلول الناتج من المعايرة محلول متعادل وتركيز  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$

لتعيين تركيز محلول كلوريد الكالسيوم يستخدم محلول قياسي من .....



لحملة دهر لور تامل في معايرة التبادل التالي ..

١- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
٢- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
٣- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
٤- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة

عدد حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
وتركيبة حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
حجم حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة

١- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
٢- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
٣- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
٤- حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة

نحضر محلول قياسي من الصودا الكاوية تم إذابة  $4 \text{ g}$  منها في ماء مقطر لتكوين محلول  $100 \text{ ml}$  وتم إجراء معايرة  
نحضر بكمية حجمه  $50 \text{ ml}$  نلاحظ أن حجم الصودا الكاوية اللازمة لإتمام التبادل  $50 \text{ ml}$  فقط.

وركيبة حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$  و  $100 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد الصوديوم  $0.1 \text{ M}$  في وعاء المعايرة  
[Na = 23, O = 16, H = 1]  
١ M ٠.٠٥ M ٠.٥ M ٠.٠٢٥ M

كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة لتحضير محلول منه في ورق عيارى سعته  $500 \text{ ml}$  والذي يتبادل تمامًا مع  
٣٠ ml من محلول حمض الكبريتيك تركيزه  $1 \text{ M}$

[Na = 23, O = 16, H = 1]  
٢٤ g ٤٠ g ١٢ g ٢.٤ g

بعد إضافة محلول الصودا الكاوية إلى  $20 \text{ ml}$  من محلول كلوريد الألومنيوم تركيزه  $0.1 \text{ M}$  للحصول على راسب.  
وركيبة الصودا الكاوية اللازمة للتفاعل تساوي .....

[Na = 23, O = 16, H = 1]  
٠.٠٢٤ g ٠.٢٤ g ٠.٦٤ g ٠.٠٢٤ g

نحضر  $0.0625 \text{ mol}$  من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع وفرة من نيتريت الصوديوم، وعند معايرة حمض النيتريك  
ناتج مع  $100 \text{ ml}$  من هيدروكسيد الكالسيوم، فإن تركيز هيدروكسيد الكالسيوم يساوي .....

٠.١٠ M ٠.٥٥ M ٠.٣ M ٠.٢ M

عينة من حمض الكبريتيك حجمها  $50 \text{ ml}$  وتركيزها  $0.3 \text{ M}$  بإضافة حجم (X) من الماء المقطر إليها ثم عویر  
٢٠ ml من المحلول الناتج باستخدام  $10 \text{ ml}$  من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم  $0.5 \text{ M}$ ، فإن حجم الماء المضاف

(X) يساوي .....

١٧٠ ml ٧٠ ml ١٨٠ ml ١٢٠ ml



١٤

عينة غير نقية من يوديد البوتاسيوم كتلتها 10 g أدبست في الماء المقطر ثم أصيف إليها كمية كافية من محلول بيكربونات الصفة فتكون راسب كتلته 10 g [Ag = 108, I = 127, K = 39, H = 1, O = 16, C = 12]

أي مما يلي صحيح، (علماً بأن الشوائب لا تتفاعل) ؟

نسبة اليوديد في العينة	نسبة الشوائب في العينة	
54%	70.6%	أ
46%	70.6%	ب
54%	29.4%	ج
46%	29.4%	د

١٥

إناء يحتوي على 0.2 mol من محلول كبريتات الألومنيوم، أضيف إليه 2 L من محلول هيدروكسيد الصوديوم بالتتابع وكان تركيز هيدروكسيد الصوديوم المضاف 0.8 N، أي الأشكال التالية نصف كتلة الراسب تبعاً للتفاعل الحادث ؟



١٦

أضيف 0.5 L من محلول يوديد البوتاسيوم 0.1 M إلى 1 L من حمض الكبريتيك المركز الساخن 0.3 M ثم أضيف محلول نترات الرصاص II إلى الزيادة من الحمض فتكون راسب، فإن تركيز الحمض الزائد و عدد مولات الراسب .....

- 0.18 mol, 0.275 M ⊖  
 0.275 mol, 0.018 M ⊖  
 0.275 mol, 0.18 M ⊕  
 2.75 mol, 1.8 M ⊖

١٧

عينة نقية كتلتها 6 g من ملحي كلوريد الكالسيوم وبيكربونات الصوديوم أدبست في الماء ثم أصيف إليها وفرة من محلول نترات الرصاص II فتكون راسب كتلته 5 g، فإن النسبة المئوية لبيكربونات الصوديوم في العينة ؟ [Pb = 207, Cl = 35.5, Ca = 40]

- 16.63% ⊕  
 33.33% ⊖  
 66.67% ⊖  
 83.37% ⊖

١٨

عينة نقية كتلتها 10 g من كلوريد الكالسيوم وكلوريد الصوديوم تم إضافة وفرة من محلول كربونات الصوديوم إلى محلول العينة فتكون راسب، وبعد ترشيح الراسب الناتج وتسحيته تكون 1.62 g من أكسيد الكالسيوم، فإن النسبة المئوية الكتلية لكلوريد الكالسيوم في العينة تساوي .....

- 15.2% ⊕  
 21.8% ⊖  
 32.1% ⊖  
 11.7% ⊖

## التحليل الكمي الكتلي بطريقة التطاير

يرتبط 0.2 مول من كبريتات النحاس اللامائية مع  $6.02 \times 10^{23}$  من الماء لتكوين كبريتات نحاس مائية  $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ، فإن عدد مولات ماء التبخر في 0.5 مول من الملح المتهدرت تساوي .....

25 ①

5 ②

1 ③

2 ④

عينة من بروميد المنجنيز المتهدرت تحتوى على أيون منجنيز به 5 إلكترونات مفردة ونسبة الماء في الملح المتهدرت 25.09 %، فإن الصيغة الكيميائية للملح المتهدرت .....  $[\text{Mn} = 55, \text{Br} = 80, \text{H} = 1, \text{O} = 16]$

 $\text{MnBr}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ① $\text{MnBr}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ② $\text{MnBr}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ③ $\text{MnBr}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ④

عينة من ملح ثيوكبريتات الصوديوم المتهدرت كتلتها 62 g، أضيف إليها وفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف فتصاعد 5.6 L من غاز نفاذ الرائحة في الظروف القياسية، فإن الصيغة الكيميائية للملح المتهدرت هي ..... ونسبة ماء التبخر تساوي .....

 $[\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1]$ 63.70% /  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ①36.29% /  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ②55.63% /  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ③44.37% /  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ④

تم إذابة 14.3 g من كربونات فلز متهدرت  $\text{X}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  في الماء وأكمل الحجم إلى واحد لتر وعند معادلة 25 ml من هذا المحلول مع حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 M وحجمه 25 ml، فإن كاتيون هذا الملح هو .....

 $[\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1]$  $\text{Li} = 7 \text{ g/mol}$  ① $\text{Na} = 23 \text{ g/mol}$  ② $\text{Mg} = 24 \text{ g/mol}$  ③ $\text{K} = 39 \text{ g/mol}$  ④

## التحليل الكمي الكتلي بطريقة الترسيب

عينة من مياه الشرب لشركة ما قبل نزولها للسوق المصري أثناء إجراء تحليلًا كيميائيًا عليها للتأكد من نسبة كاتيون الكالسيوم فيها تستخدم طريقة (A) وكاشفه (B)، فإن .....

(A) الترسيب، (B) كبريتات البوتاسيوم ①

(A) التطاير، (B) لهب بنزين ②

(A) الترسيب، (B) حمض الهيدروكلوريك ③

(A) المعايرة، (B) هيدروكسيد الأمونيوم ④

عند خلط محلول نترات الفضة يحتوى على 3.4 g من المذاب مع 100 ml من محلول فوسفات الصوديوم 0.05 M، فإن كتلة الراسب المتكون تساوي .....

 $[\text{Ag} = 108, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{P} = 31]$ 

2.4425 g ①

4.885 g ②

2.79 g ③

2.095 g ④

عدد اصداقة حمض الكبريتيك إلى قاي (X) غوبر 24.5 g من الحمض مع 500 ml من القاي 1 M  
[H = 1, S = 32, O = 16]  
أنا معا يأتي يمثل (X) ؟

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (د) NaOH (ب) Al(OH)<sub>3</sub> (ج) Ca(OH)<sub>2</sub> (ا)

عدد تفاعل 0.2 mol من حمض الكبريتيك مع محلول كلوريد كالسيوم وبمعايرة الحمض الناتج مع م.  
الجبر 0.5 M استهلك حجم ..... من ماء الجبر لإتمام التفاعل.

800 ml (د) 100 ml (ج) 400 ml (ب) 200 ml (ا)

### الأدلة الكيميائية وتحديد نوع الوسط

دليل (X) يستخدم في معايرة المحاليل القاعدية باستخدام محاليل أحماض قياسية وليس العكس لإتمام المعايرة  
شكل صحيح. أنا معا يأتي يعبر عن الدليل (X) ؟

① عدد الشمس ② الفينولفثالين ③ الميثيل البرتقالي ④ أزرق برونيمول

عند معايرة 60 ml من حمض قوي أحادي البروتون بمحلول من قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيد يحتوي اللتر منه على  
4 g من المذاب (علماً بأن الكتلة المولية للقاعدة = 74 g/mol). فإن تركيز الحمض المستخدم = .....  
والدليل المستخدم يتحول إلى اللون ..... عند نقطة نهاية التفاعل

① 1.8 M / الأصفر ② 0.9 M / الأخضر الفاتح ③ 1.8 M / الأزرق ④ 0.9 M / الأحمر الوردى

عند خلط حجمين متساويين من كاشف المجموعة التحليلية الأولى وكاشف المجموعة التحليلية الثالثة تركيز كل  
منهما متساو، فإن المحلول الناتج .....

① حامضي ② قاعدي ③ متعادل ④ متردد

عند خلط حمض قوي H<sub>2</sub>X بمحلول قلوي قوي YOH كان تركيز الحمض يساوي تركيز القوي وحجم القاعدة  
ضعف حجم الحمض، فإن المحلول الناتج ..... وتأثيره على الكاشف .

① حمضي ويحول لون أزرق البرونيمول إلى الأصفر ② قاعدي ويحول لون عباد الشمس إلى الأزرق  
③ متعادل ولا يغير من لون دليل الفينولفثالين الوردى ④ حمضي ويحول لون الميثيل البرتقالي إلى الأصفر

عند خلط 100 ml من حمض H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> تركيزه [X M] إلى 200 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M به قطرات  
من دليل عباد الشمس أصبح لون الخليط أحمر، لذا، فإن قيمة X من المحتمل أن تكون .....

① 0.1 M ② 0.01 M ③ 0.02 M ④ 0.2 M

عند إذابة 16 g من هيدروكسيد الصوديوم في 800 ml من حمض قوي ثنائي القاعدية تركيزه 0.5 M  
[Na = 23, O = 16, H = 1]  
فإن المحلول الناتج .....

① متعادل ② متردد ③ قاعدي ④ حامضي

في تجربة معايرة محلول قلوي و  $X(OH)$  باستخدام حمض الهيدروكلوريك تم إضافة 50 ml من HCl تركيزه 0.1 M إلى كميته من المحلول القلوي فإذا كان حجم المحلول الكلي 75 ml، فإن تركيز المحلول القلوي يساوي.....

① 0.4 M      ② 0.3 M      ③ 0.2 M      ④ 0.1 M

تم إذابة  $1.505 \times 10^{-1}$  جزيء من غاز كلوريد الهيدروجين في الماء، لعمل محلول حجمه 400 ml، أخذ من هذا المحلول 30 ml لمعايرة محلول هيدروكسيد الباريوم تركيزه 0.1 M. ما حجم محلول هيدروكسيد الباريوم اللازم للتعاادل ؟

① 93.75 ml      ② 187.5 ml      ③ 4.8 ml      ④ 2.4 ml

لديك محلول لحمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.2 M وحجمه 500 ml أضف إليه 0.5 g من أكسيد الماغنسيوم النقي، فوجد أن المحلول ما زال حامضياً ولمعايرة الزيادة من الحمض تمت إضافة 75 ml من محلول هيدروكسيد الباريوم، فإن تركيز هيدروكسيد الباريوم يساوي..... [Ba = 137, O = 16, H = 1, Mg = 24, Cl = 35.5]

① 0.25 M      ② 0.5 M      ③ 0.75 M      ④ 1 M

عينة غير نقية من البوتاسا الكاوية كتلتها 5 g تفاعلت مع 80 ml من حمض الكبريتيك 0.5 M حتى تمام التعادل. احسب النسبة المئوية للشوائب في العينة ؟

① 10.4%      ② 89.6%      ③ 5%      ④ 4.1%

تم إذابة 40 g من هيدروكسيد باريوم وكبريتات كالسيوم في الماء لعمل محلول 1 L وتم معايرة 25 ml من المحلول مع 25 ml من حمض الكبريتيك تركيزه 0.2 M، فإن النسبة المئوية لكبريتات الكالسيوم في العينة.....

[Ba = 137, O = 16, H = 1]

① 85.5%      ② 44%      ③ 14.5%      ④ 56%

تعتمد صيغة الملح الناتج على النسبة بين عدد مولات الحمض والقاعدة كما هو موضح بالمعادلات التالية

$$H_3PO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2HPO_4 + 2H_2O$$

$$H_3PO_4 + NaOH \rightarrow NaH_2PO_4 + H_2O$$

$$H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$$

عند إضافة 800 ml من محلول حمض الفوسفوريك تركيزه 0.5 M إلى 2 L من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.2 M، فإن صيغة الملح الناتج هي.....

①  $NaH_2PO_4$       ②  $Na_2HPO_4$       ③  $Na_3PO_4$       ④  $Na_2HPO_4$

عند تعادل 20 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 M مع محلول حمض X حجمه 10 ml وتركيزه 0.1 M، فإن X هو.....

① HCl      ②  $H_2SO_4$       ③  $HNO_3$       ④  $H_3PO_4$



١٦ مخلوط من ملح بيكرينات الصوديوم وكبريتات الصوديوم كتلته 10 g عوبر باستخدام 100 mL من محلول حمض الكبريتيك 0.5 M فإن .....  
[Na = 23 , S = 32 , O = 16 , H = 1 , C = 12]

- ① كتلة كبريتات الصوديوم في الخليط تساوي 8.4 g  
② النسبة المئوية لبيكرينات الصوديوم في الخليط تساوي 16 %  
③ كتلة بيكرينات الصوديوم في الخليط تساوي 1.6 g  
④ النسبة المئوية لكبريتات الصوديوم في الخليط تساوي 16 %

١٧ ما حجم محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5 M اللازم لترسيب جميع أيونات الرصاص II من محلول يحتوى على 4 g من نترات الرصاص II ؟  
[Pb = 207 , N = 14 , O = 16]

- ① 0.04 ml ② 48.34 ml ③ 0.02 ml ④ 20 ml

١٨ أذيب 90 g من كبريتات باريوم وكلوريد باريوم في الماء لتكوين 0.5 L من المحلول ثم تم إضافته 200 ml من حمض الكبريتيك المركز الساخن 2 M إلى المحلول، فإن كتله كبريتات الباريوم في الخليط تساوي .....

[Ba = 137 , Cl = 35.5 , S = 32 , O = 16]

- ① 6.8 g ② 13.6 g ③ 20.4 g ④ 27.2 g

١٩ النسبة بين حجم حمض الكبريتيك 0.1 M اللازم لترسيب كل أيونات الباريوم في محلول يحتوى على 2.08 g من كلوريد الباريوم إلى حجم حمض الكبريتيك 0.1 M اللازم لمعايرة 20 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.5 M هي .....

[Ba = 137 , Cl = 35.5]

- ① 1:2 ② 1:1 ③ 1:4 ④ 1:4

٢٠ أضاف طالب 8 mol من نيتريت الصوديوم إلى 4 mol من برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك، ثم أضاف إلى المحلول الناتج كمية كافية من محلول نترات الباريوم، فإن مجموع كتل الرواسب المتكونة يساوي .....

[Ba = 137 , S = 32 , O = 16]

- ① 1118.4 g ② 745.6 g ③ 372.8 g ④ 464 g

٢١ تم خلط حجمين متساويين من محلولي كلوريد الحديد II وهيدروكسيد الصوديوم لهما نفس التركيز، أي من الاختيارات التالية تعبر عن التغير الحادث بعد الخلط ؟

- ① يتكون محلول صافى بدون أى رواسب  
② يتكون راسب أبيض مخضر في محلول عديم اللون  
③ يتكون راسب بني محمر في محلول أصفر باهت  
④ يتكون راسب أبيض مخضر في محلول أخضر

٢٢ عينة غير نقية من كلوريد الحديد III كتلتها 11.7 g أذيبت في كمية من الماء ثم قسمت إلى حجمين متماثلين، أضيف للجزء الأول وفرة من محلول النشادر فنتج راسب كتلته 4.28 g، وأضيف للجزء الثاني وفرة من نترات الفضة فنتج راسب كتلته 11.16 g، فإن نسبة الشوائب في العينة تساوي .....

[Fe = 56 , Ag = 108 , Cl = 35.5]

- ① 43.2875% ② 56.7125% ③ 14.53% ④ 86.575%

٣٥ عينة من ملح نترات الحديد III المنهدرت كتلتها 20.2 أديت في الماء، وأكمل حتى أصبح حجم المحلول 500 ml، ثم أخذ 100 ml من هذا المحلول وأضيف إليها محلول من هيدروكسيد الصوديوم فتكون 1.07 من راسب هيدروكسيد الحديد III، فإن الصيغة الكيميائية للملح المنهدرت هي .....

[ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 242 \cdot 11\text{H}_2\text{O} = 18$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3 = 107$ ]

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (ب)

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (ج)

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  (د)

$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  (هـ)

٣٦ أضيف (1 L) من محلول هيدروكسيد الباريوم (0.3M) إلى (1 L) من محلول حمض الهيدروكلوريك (0.4M) ثم تم معادلة العائن من هيدروكسيد الباريوم بمحلول حمض الكبريتيك حجمه 200 ml، فإن تركيز حمض الكبريتيك وكتلة كبريتات الباريوم المتكونة تساوى .....

[ $\text{BaSO}_4 = 233 \text{ g/mol}$ ]

46.6g - 0.05M (د)

23.3g - 0.5M (هـ)

4.66g - 0.05M (ب)

2.33g - 0.5M (ج)

### أسئلة امتحانات الثانوية

٣٧ عند إضافة 200 ml ماء مقطر إلى 0.5 L من محلول NaOH تركيزه 0.1 M، فإن تركيز المحلول يصبح .....

(دور ثان ٢٠٢١)

4.17M (د)

7.14M (هـ)

0.0714M (ب)

0.714M (ج)

(نحري ٢٠٢٣)

لتعيين تركيز محلول نترات الفضة يستخدم محلول قياسي من .....

$\text{CH}_3\text{COOK}$  (د)

$\text{HNO}_3$  (هـ)

$\text{NaHCO}_3$  (ب)

$\text{Na}_3\text{PO}_4$  (ج)

٣٨ تم معايرة 20 ml من محلول NaOH تركيزه 0.1 M مع محلول HCl تركيزه 0.1 M، فإذا تم استبدال حمض الهيدروكلوريك بـ حمض الكبريتيك تركيزه 0.1 M، فإن حجم حمض الكبريتيك المستخدم يكون .....

(نحري / موبو ٢٠٢١)

ضعف حجم حمض HCl (ب)

نصف حجم حمض HCl (ج)

ضعف حجم القلوي NaOH (د)

يساوي حجم حمض HCl (هـ)

٣٩ عند معايرة محلول NaOH مع محلول حمض كبريتيك محقق فإذا كان للمحلولين نفس التركيز، فإنه عند التعادل

(دور أول ٢٠٢١)

يكون حجم الحمض المستخدم .....

نصف حجم القلوي (ب)

مساويًا لحجم القلوي (ج)

ربع حجم القلوي (د)

ضعف حجم القلوي (هـ)

٤٠ مخلوط كتلته 4 g من هيدروكسيد الكالسيوم وكلوريد الكالسيوم، لزم لمعايرته 100 ml من حمض HCl تركيزه 0.5 M، فإن النسبة المئوية لهيدروكسيد الكالسيوم في المخلوط تكون .....

(دور أول ٢٠٢٢)

[ $\text{Ca} = 40$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{H} = 1$ ,  $\text{Cl} = 35.5$ ]

92.50% (د)

53.57% (هـ)

46.25% (ب)

7.5% (ج)

تفاعل 0.125 mol من حمض الكبريتيك المركز الساخن مع وفرة من نترات الصوديوم، وعند معايرة حمض النيتريك تعادل مع 200 ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم، فإن تركيز هيدروكسيد الصوديوم.....

علماً بأن الكتل المولية:  $[HNO_3 = 63 \text{ g/mol}]$ ,  $[H_2SO_4 = 98 \text{ g/mol}]$  (تحريبي ٢٠٢٣)

① 6.25 M      ② 0.12 M      ③ 0.625 M      ④ 1.25 M

أضيف 20 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1 mol/L إلى محلول حمض الكبريتيك حجمه 10 ml وتركيزه 0.2 mol/L، أي مما يأتي يعبر عن نوع المحلول الناتج وتأثيره على لون الكاشف ؟ (تحريبي / مايو ٢٠٢١)

نوع المحلول	تأثيره على لون الكاشف
① متعادل	يحول لون أزرق البروموثيمول إلى الأخضر
② حمضي	يحول لون الفينولفثالين إلى الأحمر
③ حمضي	يحول لون الميثيل البرتقالي إلى الأحمر
④ قاعدي	يحول لون محلول عباد الشمس إلى الأزرق

14.3 g من كربونات الصوديوم المنهدرت  $Na_2CO_3 \cdot xH_2O$  أذيت في الماء وأكمل الحجم إلى واحد لتر وعند معادلة 25 ml من هذا المحلول مع حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.1 mol/L وحجمه 25 ml، فإن النسبة المئوية لماء التبلر تساوي..... (تحريبي / مايو ٢٠٢١)  $[O = 16, C = 12, Na = 23]$

① 31.65%      ② 15.73%  
③ 25.87%      ④ 62.94%

تم إذابة 3.4 g من كلوريد البوتاسيوم (غير نقي) في الماء، وأضيف إليه وفرة من محلول نترات الفضة فترسب 6.7 g من كلوريد الفضة، فإن النسبة المئوية الكتلية لأيون الكلوريد في العينة تساوي..... (دور اول ٢٠٢١)  $[K = 39, Cl = 35.5, Ag = 108]$

① 24.5%      ② 46.7%      ③ 48.7%      ④ 94.1%

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى 10 ml من محلول كبريتات الألومنيوم تركيزه 0.1 M للحصول على محلول رائق، فإن كتلة هيدروكسيد الصوديوم اللازمة للتفاعل تساوي..... (تحريبي ٢٠٢٣)

علماً بأن الكتلة المولية لـ  $NaOH = 40 \text{ g/mol}$

① 2.40 g      ② 320 g      ③ 0.320 g      ④ 0.24 g

عينة من كبريتات البوتاسيوم غير نقية كتلتها 4 g أضيف إلى محلولها وفرة من محلول كلوريد الباريوم فتكون راسب كتلته 4.66 g، فإن نسبة الشوائب في العينة تساوي..... (دور اول ٢٠٢٢)  $[Ba = 137, S = 32, O = 16, K = 39]$

① 87%      ② 13%      ③ 67.5%      ④ 32.5%

عينة غير نقية كتلتها 3 g من كلوريد الحديد II أذيبت في الماء ثم أضيف إليها كاشف المجموعة التحليلية الثالثة فنتج 1.6 g من الراسب، فإن النسبة المئوية للحديد في العينة تساوي .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

[H= 1, O=16, Fe= 56, Cl= 35.5]

30.7% (أ) 62.76% (ب) 27.9% (ج) 33.1% (د)

أذيب 2 g من كلوريد الباريوم (غير النقي) في الماء وأضيف إليه وفرة من محلول نترات الرصاص II فكانت كتلة الراسب 1 g، فإن نسبة أنيون الكلوريد في العينة تساوي .....

(دور ثان ٢٠٢١)

[Cl= 35.5, Ba= 137, Pb= 207]

19.31% (أ) 46.3% (ب) 28.3% (ج) 12.77% (د)

عينة تحتوي على خليط من ملحي كلوريد الصوديوم وفوسفات الصوديوم كتلتها 10 g أذيبت في الماء، وأضيف إليها وفرة من محلول مائي لكلوريد الباريوم فكانت كتلة الراسب المتكون 6 g، فإن النسبة المئوية لفوسفات الصوديوم في العينة تكون .....

(تجريب / مايو ٢٠٢١) [Ba = 137, Na= 23, P= 31, O= 16]

65.5% (أ) 49.05% (ب) 32.7% (ج) 16.35% (د)

أضيف وفرة من حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى 0.1 مول من أكسيد الحديد المعنططيسى، ثم أضيف إلى النواتج وفرة من هيدروكسيد الصوديوم، فإن مجموع كتل الرواسب المتكونة .....  
علماً بأن الكتلة الجزيئية لكل من :

(دور ثان ٢٠٢٣)

[Fe(OH)<sub>2</sub> = 90, Fe(OH)<sub>3</sub> = 107]

30.4 جم (أ) 19.7 جم (ب) 152 جم (ج) 60.8 جم (د)

أضيف (1 L) من محلول كلوريد الكالسيوم (0.3 M) إلى (1 L) من حمض كبريتيك (0.4 M) ثم أضيف محلول هيدروكسيد الباريوم لمعادلة الزيادة من الحمض فتكون راسب، فإن عدد مولات الحمض الزائد وكتلة الراسب المتكون تكون .....

[Ba(OH)<sub>2</sub> = 171 g/mol, BaSO<sub>4</sub> = 233 g/mol, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 98 g/mol]

(23.3 g) - (0.1 mol) (ب) (46.6 g) - (0.2 mol) (أ)  
(69.9 g) - (0.3 mol) (د) (93.2 g) - (0.1 mol) (ج)

ملح متهدرت نسبة الماء فيه 36.072% والمول منه مرتبط بخمس مولات ماء تبلر، فإن الوزن الجزيئي للملح غير المتهدرت يساوي .....

(دور أول ٢٠٢٥) [H<sub>2</sub>O = 18]

90 g (أ) 159.5 g (ب) 249.5 g (ج) 250 g (د)

أضيفت كمية من الماء إلى 100 mL من حمض كبريتيك 0.4 M لتخفيفه، تعادل 8 mL من الحمض المخفف مع 20 mL من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M، فإن حجم الماء اللازم إضافته لتخفيف الحمض هو .....

40 mL (أ) 60 mL (ب) 100 mL (ج) 160 mL (د)

(دور وث ٢٠٢٤)



ثلاثة أحماض  $X, Y, Z$  :

- الحمض ( $X$ ) يستخدم في التعرف على شقى ملح  $CaBr_2$  في الظروف المعملية لذلك.
  - الحمض ( $Y$ ) يستخدم في إزالة الخمول الظاهري للحديد بعد إضافة حمض النيتريك المركز إليه.
  - الحمض ( $Z$ ) عند انحلاله يكون حمض أعلى منه في درجة الغليان.
- فإن ترتيب هذه الأحماض تبعاً لثباتها الحراري هو .....

①  $X > Y > Z$       ②  $Y > X > Z$       ③  $Z > Y > X$       ④  $X > Z > Y$

عينة تحتوي على خليط من كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم كتلتها  $10 \text{ g}$ ، أذيبت في الماء ثم أضيف إليها وفرة من محلول كلوريد الباريوم فكانت كتلة الراسب  $3 \text{ g}$ ، فإن النسبة المئوية لكبريتات الصوديوم في العينة تساوي .....

[ $\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{Ba} = 137$ ]

①  $18.28\%$       ②  $28.18\%$       ③  $42.18\%$       ④  $39.71\%$

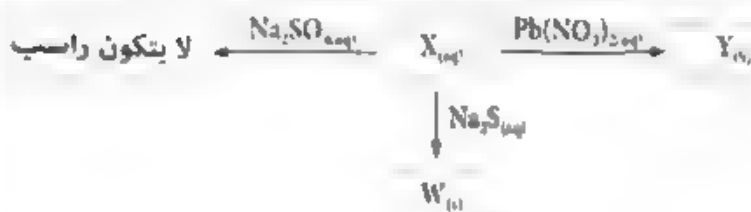
عند خلط حجمين متساويين من حمض قوي ثنائي البروتون وقلوي قوى أحادي الهيدروكسيل، وكان تركيز الحمض ضعف تركيز القلوي، فإن المحلول الناتج .....

- ① حامض ويصفر دليل أررق برومونيوم
- ② قاعدي ويحمر دليل الميول فيناليين
- ③ متعادل ولا يغير من لون دليل عباد الشمس
- ④ متعادل ويكسب دليل الميثيل للبرتقالي لوناً برتقالياً

عند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى الملح  $A$ ، نتج غاز عديم اللون. وعند إضافته إلى الملح  $B$  نتج خليطاً من الغازات؛ فإن الملح  $(A)$ ،  $(B)$  على الترتيب هما .....

- ①  $(A)$  كلوريد الصوديوم -  $(B)$  نترات الصوديوم
- ②  $(A)$  بروميد الصوديوم -  $(B)$  يوديد البوتاسيوم
- ③  $(A)$  نترات صوديوم -  $(B)$  بروميد الصوديوم
- ④  $(A)$  يوديد البوتاسيوم -  $(B)$  كلوريد الصوديوم

ادرس المخطط التالي الذي تتم تفاعلاته في الظروف المناسبة لكل تفاعل :



اختر الإجابة الصحيحة مما يلي ؟

- ①  $(W) \text{ CuS}, (Y) \text{ Cu}(\text{NO}_3)_2$
- ②  $(W) \text{ Ag}_2\text{CO}_3, (X) \text{ AgHCO}_3$
- ③  $(Y) \text{ PbCl}_2, (X) \text{ CuCl}_2$
- ④  $(Y) \text{ PbCl}_2, (X) \text{ BaCl}_2$

تفاعل  $200 \text{ ml}$  من حمض الهيدروبروميك تركيزه  $0.8 \text{ M}$  مع محلول يحتوي على  $13.68 \text{ g}$  من قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيل حتى تمام التعادل؛ فإن الكتلة المولية للقاعدة تساوي .....

①  $40 \text{ g/mol}$       ②  $56 \text{ g/mol}$       ③  $74 \text{ g/mol}$       ④  $171 \text{ g/mol}$

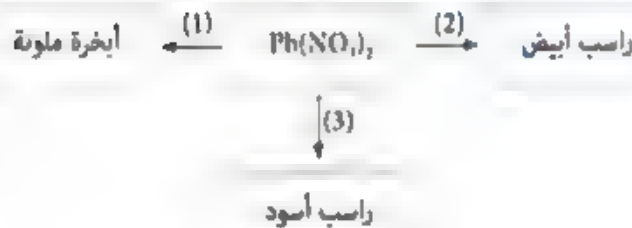


### أولاً: أسئلة اختيار من متعدد

١- لتعيين تركيز محلول كبريتات الصوديوم يستخدم محلول قياسي من .....

- (أ)  $K_2PO_4$  (ب)  $NaHCO_3$  (ج)  $HNO_3$  (د)  $(CH_3COO)_2Pb$

٢- ادرس المخطط التالي ثم اختر الصحيح فيما يلي :



فإن (1)، (2)، (3) تعبر عن .....

(3)	(2)	(1)	
KCl	$Na_2S$	HCl	(أ)
$Na_2S$	$(NH_4)_2CO_3$	HCl	(ب)
$Na_2S$	NaCl	$H_2SO_4$	(ج)
$NaNO_3$	$K_2SO_4$	$H_2SO_4$	(د)

٣- أي أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصل أحدهما عن الآخر في محلول يحتوي على خليط منهما باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ؟

- (أ)  $Cu^{2+}/Ca^{2+}$  (ب)  $Hg^{+}/Pb^{2+}$  (ج)  $Mg^{2+}/Ca^{2+}$  (د)  $Cu^{2+}/Pb^{2+}$

٤- تم إضافة 30 ml من الماء إلى محلول NaOH تركيزه 0.2 M ، فأصبح تركيزه 0.1 M ،

فإن حجم المحلول قبل وبعد التخفيف = .....

قبل التخفيف	بعد التخفيف	
60 ml	30 ml	(أ)
30 ml	60 ml	(ب)
30 ml	70 ml	(ج)
60 ml	90 ml	(د)

٥- يلزم لمعايرة X ml من حمض قوي أحادي البروتون 0.5 M حجفاً من قاعدة قوية ثنائية الهيدروكسيل 1 M

مقداره .....

- (أ)  $\frac{X}{2}$  ml (ب)  $\frac{X}{4}$  ml (ج) X ml (د) 2X ml



(١) احسب تركيز محلول كلوريد الباريوم قبل إضافة محلول كبريتات الصوديوم.



**براد تعیین ترکیب کل منهما عن طريق عملية معايرة.**

**(٢) حدد نوع المعاييرة في كل حالة.**

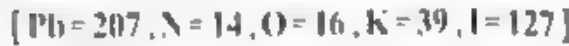
جميع حقوق النشر محفوظة

## التمارين

٧٥ وضح بالحسابات الكيميائية كتلة المادة اللازمة لتحضير 50 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.2 M لاستخدامه كمحلول قياسي في عملية معايرة لمحلول قلوي.



٧٦ أصبغ 30 ml من محلول نترات الرصاص II تركيزه 0.2 M على 15 ml من محلول يوديد البوتاسيوم تركيزه 0.4 M. فاحسب كتلة الراسب الناتج.

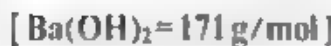


٧٧ أجرى طالب عملية معايرة حيث ملأ ماصة حتى نهاية تدريجها ثلاث مرات من محلول كربونات الصوديوم، ثم وضع هذا الحجم في ورق محروطي ثم تمت معايرة هذا المحلول بمحلول حمض الهيدروكلوريك حجمه 60 ml علماً بأن تركيز المحلولين متساوي. فاحسب السعة الحجمية للماصة.

٧٨ احسب كتلة حمض الفوسفوريك المذاب في 250 ml من محلول مائي له إذا علمت أنه عند إضافة 25 ml من هذا المحلول على وفرة من محلول نترات الفضة تكون 2.095 g من راسب أصفر اللون.



٧٩ أضيف 0.171 g من هيدروكسيد الباريوم إلى 500 cm<sup>3</sup> من حمض HCl وبعد تمام التفاعل لزم لمعايرة الفاقص من الحمض 200 cm<sup>3</sup> من الصودا الكاوية 0.1 M. احسب تركيز الحمض قبل بداية التفاعل.

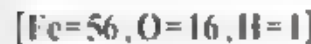


٨٠ تم تحضير محلول قياسي من حمض الهيدروكلوريك في ورق عياري عن طريق إذابة 9.125 g من حمض الهيدروكلوريك في 500 ml من الماء ثم استخدم هذا الحمض لإجراء عملية معايرة لمحلول هيدروكسيد الباريوم حجمه 25 ml فاستهلك 30 ml من حمض الهيدروكلوريك. فاحسب تركيز محلول هيدروكسيد الباريوم.

٨١ احسب كتلة أكسيد الحديد III اللازمة للتفاعل مع وفرة من حمض الكبريتيك المركز لتكوين محلول الذي يضاف إليه وفرة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم فيتكون 5.35 g من راسب بني محمر.



٨٢ عند خلط 20 ml من حمض الكبريتيك 0.1 M مع 30 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M، ثم أصبغ للقلوي المتبقى بدون تفاعل وفرة من محلول كبريتات الحديد II



(١) احسب عدد مولات القلوي الزائد.

(٢) احسب كتلة الراسب الناتج.



أضيف محلول برمنجانات البوتاسيوم على (عينة 1) من محلول الملح (X)، فرال اللون البنفسجي، وأضيف محلول الصودا الكاوية على عينة (2) من محلول الملح (X)، فتكون راسب بني محمر، فأى العبارات التالية صحيحة ؟

① الملح (X)،  $Fe(NO_3)_3$ ، العينة (1) حديثة التحضير ② الملح (X)،  $Fe(NO_3)_3$ ، العينة (2) حديثة التحضير

③ الملح (X)،  $Fe(NO_3)_3$ ، العينة (1) محضرة منذ فترة ④ الملح (X)،  $Fe(NO_3)_3$ ، العينة (2) محضرة منذ فترة

أضيف 50 ml من حمض المبركلوريك 0.1 M إلى 25 ml من هيدروكسيد الأمونيوم 0.2 M، فإن .....

① يوجد زيادة في عدد مولات الحمض، ولذا المحلول حامض

② يوجد زيادة في عدد مولات القلوي، ولذا المحلول قاعدي

③ لا يوجد زيادة في أى من عدد مولات الحمض أو القلوي والمحلول الناتج حامض

④ لا يوجد زيادة في أى من عدد مولات الحمض أو القلوي والمحلول الناتج متعادل

أى الأملاح التالية يكون محلوله راسب أبيض مع كل من محلول نترات الفضة وحمض الكبريتيك المخفف ؟

(1)  $BaCl_2$  (2)  $CaCl_2$  (3)  $Ca(NO_3)_2$  (4)  $MgCl_2$

① (1)، (2) فقط ② (1) فقط ③ (1)، (2)، (4) فقط ④ (2) فقط

عيتان من حمض الهيدروكلوريك تركيز الأولي ضعف الثانية لزم لمعايرة 50 ml من العينة الأولى 25 ml من هيدروكسيد البوتاسيوم 0.2 M، فإن كتلة الراسب الناتج من إضافة وفرة من محلول نترات الفضة إلى 100 ml من العينة الثانية تساوي ..... جرام

① 0.7175 ② 1.435 ③ 2.87 ④ 0.35875

يتفق كاتيون الفضة مع كاتيون الرصاص II فى جميع ما يلى ما عدا .....

① يمكن ترسيبهما على هيئة كلوريدات ② كربونات كل منهما لا تذوب فى الماء

③ يمكن ترسيبهما على هيئة كبريتيدات ④ كبريتات كل منهما تذوب فى الماء

من خلال الجدول المقابل اختر الصحيح فيما يلى :

A	B	C	D
$HCl_{(aq)}$	$NH_4OH_{(aq)}$	$BaCl_{2(aq)}$	$CuSO_{4(aq)}$

① A : يذوب الراسب الناتج من تفاعل C، D ② B : يذوب الراسب الناتج من تفاعل C مع محلول نترات الفضة

③ B : يكشف عن كاتيونى الملح C، D ④ A : يكشف عن أنيونى الملح C، D

عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى محلول كلوريد الباريوم تكون راسب (X)، وعند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى الملح الجاف لكلوريد الباريوم تساعد الغاز (Y)، اختر الصحيح فيما يلى .....

① الراسب (X) يذوب فى محلول الغاز (Y)

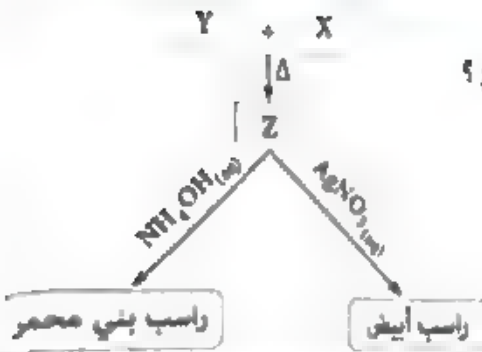
② الغاز (Y) يكون مع أبخرة الأمونيا سحب بيضاء

③ حمض الكبريتيك يستخدم مخففاً للكشف عن أنيون الكلوريد

④ حمض الكبريتيك يستخدم مركزاً للكشف عن أنيون الموسفات

باستخدام المخطط التالي :

تحري التفاعلات السابقة في الظروف المناسبة لذلك، أي مما يلي صحيح ؟



Y	X	
HCl	Fe	(أ)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	FeO	(ب)
Cl <sub>2</sub>	Fe	(ج)
HCl	Fe(OH) <sub>2</sub>	(د)

عند إضافة وفرة من محلول (X) إلى محلول يحتوي على أحد كاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة تكون راسب أبيض، وعند إضافة وفرة من محلول (Y) لهذا الراسب يختفي تمامًا، فإذا علمت أنه يمكن عمل معايرة للمحلول (X) باستخدام محلول قياسي من (Y)، فأى التالية تعبر عن (X)، (Y) ؟

NaOH (Y)، NH<sub>4</sub>OH (X) (ب)

NH<sub>4</sub>OH (Y)، NaOH (X) (أ)

HCl (Y)، NaOH (X) (د)

HCl (Y)، NH<sub>4</sub>OH (X) (ج)

### التمرين الثاني

احسب كتلة فوسفات الصوديوم المذاب في 250 ml من محلول مائي له، إذا علمت أنه عند إضافة 25 ml من هذا المحلول على وفرة من محلول نترات الفضة تكون 2.095 g من راسب أصفر اللون.

[Na = 23, P = 31, O = 16, Ag = 108]

حمضان (X)، (Y) حيث :

- الحمض (X) يستخدم في الكشف عن شق ملح بيكربونات الزئبق I.

- الحمض (Y) يستخدم في التأكد من وجود كاتيون الفلز الذي يكسب ملحه الصلب لهب بنزين لون أحمر طوي.

(١) تعرف على الحمضين (X)، (Y).

(٢) ما كاتيون محلول الملح الذي يكون راسب مع الحمضين (X)، (Y) كل على حدة ؟

(ب) أى الحمضين (بتركيز مناسب) يستخدم في التمييز بين غازى بروميد الهيدروجين ويوديد الهيدروجين ؟



الأسئلة الجدار المباشر

ملح شحيح الذوبان في الماء ولكنه يذوب في كاشف المجموعة التحليلية الثالثة وعند إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى هذا الملح لم يتصاعد غاز فإن هذا الملح قد يكون .....

- ① بروميد الفضة ② يوديد الفضة ③ كلوريد الفضة ④ فوسفات الفضة

ادرس التفاعلين التاليين :

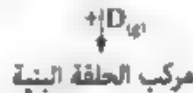


ثم حدد أي مما يلي صحيح عن التفاعل التالي ؟



- ① لا يمكن حدوثه لأن الحمض  $H_2Y$  أكثر تطايرًا من الحمض  $H_2X$   
 ② لا يمكن حدوثه لأن الحمض  $H_2Y$  درجة غليانه أعلى من الحمض  $H_2X$   
 ③ يمكن حدوثه لأن الحمض  $H_2Y$  ثباته الحراري أعلى من الحمض  $H_2X$   
 ④ يمكن حدوثه لأن الحمض  $H_2Y$  أكثر نشاطًا من الحمض  $H_2X$

ادرس المخطط التالي الذي تتم تفاعلاته في الظروف المناسبة



لكل تفاعل : أي مما يلي صحيح ؟

- ① E :  $HNO_3$ , B :  $SO_2$ , D : NO  
 ② B :  $H_2$ , C :  $HNO_3$ , A :  $Fe_2(SO_4)_3$   
 ③ E :  $HNO_2$ , B :  $H_2$ , C :  $HNO_3$   
 ④ E :  $HNO_3$ , B :  $H_2$ , C :  $HNO_2$

بإمرار الحديد على لافلز (X) في الدورة الثالثة والمجموعة A 6 وبالتسخين تكون مركب صلب (Y)

وعند إمرار حمض متوسط الثبات عليه تصاعد غاز (Z)

أيًا مما يأتي صحيح عن الغاز (Z) :

- ① الغاز (Z) قاعدي ويمكنه الكشف عن كاتيون  $Pb^{2+}$  ② الغاز (Z) حامضي ويمكنه الكشف عن كاتيون  $Pb^{2+}$   
 ③ الغاز (Z) قاعدي ولا يمكنه الكشف عن كاتيون  $Pb^{2+}$  ④ الغاز (Z) حامضي ولا يمكنه الكشف عن كاتيون  $Pb^{2+}$

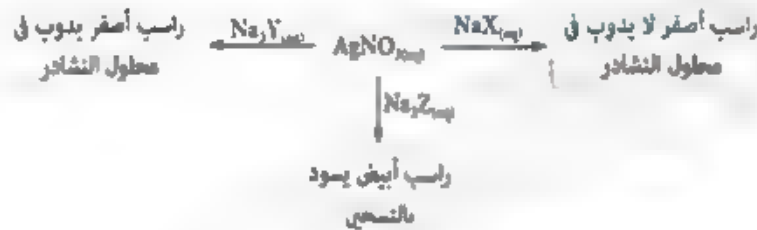
عند إضافة محلول كلوريد الباريوم إلى محلولي الملح (A) ، (B) تكون راسب مع محلول الملح (A) ولم يتكسر راسب مع محلول الملح (B) ، فيكون الملح على الترتيب هما .....

- $\text{AgNO}_3$  B.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  A (ب)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  B.  $\text{KCl}$  A (ا)   
 $\text{Na}_3\text{PO}_4$  B.  $\text{MgSO}_4$  A (د)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  B.  $\text{MgSO}_4$  A (ح)

عند إضافة محلول برمنجانات البوتاسيوم المحيطة على محلولين X ، Y وغار Z كل على حدة زال لونها في الثلاث حالات وسبب زوال لونها في المحلول X الأنيون بينما سبب زوال لونها في المحلول Y الكاتيون هـ Z ، Y ، X تعبر عن .....

- $\text{H}_2\text{S}$  Z.  $\text{NaNO}_3$  Y.  $\text{FeSO}_4$  X (ب)  $\text{SO}_2$  Z.  $\text{FeSO}_4$  Y.  $\text{NaNO}_2$  X (ا)   
 $\text{H}_2\text{S}$  Z.  $\text{FeSO}_4$  Y.  $\text{NaNO}_3$  X (د)  $\text{SO}_2$  Z.  $\text{NaNO}_2$  Y.  $\text{FeSO}_4$  X (ح)

ادرس المخطط التالي :



فإن ترتيب الأحماض التالية حسب درجة تعاطيها هو .....

- $\text{HX} > \text{H}_2\text{Y} > \text{H}_2\text{Z}$  (ب)  $\text{H}_2\text{Y} > \text{H}_2\text{Z} > \text{HX}$  (ا)   
 $\text{H}_2\text{Z} > \text{HX} > \text{H}_2\text{Y}$  (د)  $\text{HX} > \text{H}_2\text{Z} > \text{H}_2\text{Y}$  (ح)

ادرس المخطط التالي، ثم اختر الإجابة الصحيحة :



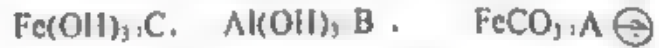
محلول ملح W	الراسب B	الراسب A	
$\text{AgHCO}_3$	$\text{AgCl}$	$\text{AgBr}$	(ا)
$\text{Pb}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{PbCl}_2$	$\text{PbSO}_4$	(ب)
$\text{Ag}_2\text{CO}_3$	$\text{AgCl}$	$\text{AgSO}_4$	(ح)
$\text{BaCO}_3$	$\text{BaCl}_2$	$\text{BaSO}_4$	(د)



بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى ثلاث أملاح A ، B ، C حيث ظهرت المشاهدات التالية :

(A) : يذوب مع حدوث فوران ، (B) : يذوب ولا يحدث فوران ، (C) : لا يذوب

فأي مما يأتي صحيح ؟



عينة من حمض النيتريك كتلتها 6.3 g أذيبت في 120 ml من ماء الجير الرائق 0.5 M ، فإنه يلزم لمعادلة المادة

(H=1, N=14, O=16)

الزائدة .....

20 ml من حمض الهيدروكلوريك 1 M (أ)

10 ml من حمض الهيدروكلوريك 1 M (ب)

20 ml من هيدروكسيد الصوديوم 1 M (ج)

10 ml من هيدروكسيد الصوديوم 1 M (د)

عند تفاعل الحديد الساخن مع الكلور وحمض الهيدروكلوريك المخفف كل على حدة أي المواد الآتية يمكنها التفرقة

بين محاليل الأملاح الناتجة .....

(1) محلول النشادر (2) نترات الفضة

(3) حمض هيدروكلوريك مخفف (4) هيدروكسيد الصوديوم

(أ) (1)، (2)، (3)، (4) فقط (ب) (1)، (2)، (3)، (4)

(ج) (1)، (4) فقط (د) (1)، (3) فقط

ادرس المخطط التالي، ثم اختر الصحيح فيما يلي :



إذا علمت أن القاعدة A كاتيونها ليس من أصل فلزي فأي العبارات التالية غير صحيحة ؟

(أ) الراسب الأبيض الجيلاتيني المتكون لا يذوب في الزيادة من القاعدة A

(ب) يمكن التمييز بين محلول B ومحلول D عن طريق محلول كلوريد الباريوم

(ج) الأيون  $\text{X}^{+3}$  عبارة عن أيون الحديد الأكثر استقراراً

(د) الكشف الجاف للراسب C يعطي لون أحمر طوي

أضيف 20 ml من حمض النيتريك 0.1 M إلى 30 ml من حمض النيتريك 0.15 M ثم لزم لمعايرة الخليط الناتج

20 ml من محلول هيدروكسيد الباريوم، فإن تركيز محلول هيدروكسيد الباريوم يساوي .....

0.26 M (أ)

0.13 M (ب)

0.1625 M (ج)

0.325 M (د)



محتوى هذا الملف

الأسئلة

الأسئلة

3 ؟

أولاً

## النظام المتزن والاتزان الفيزيائي والاتزان الكيميائي

أي العبارات التالية صحيحة عن النظام المتزن ؟

- (أ) ديناميكي على المستوى المرئي - ساكن على المستوى غير المرئي - يشمل عمليتين متوازيتين ومتضادتين  
(ب) ساكن على المستوى المرئي - ديناميكي على المستوى غير المرئي - يشمل عمليتين متوازيتين ومتضادتين  
(ج) ساكن على المستوى المرئي - ديناميكي على المستوى غير المرئي - يشمل عملية واحدة في اتجاه واحد  
(د) ديناميكي على المستوى المرئي - ساكن على المستوى غير المرئي - يشمل عملية واحدة في اتجاه واحد

كل العبارات الآتية تعبر عن تسخين كمية من الماء في إناء مغلق، ما عدا .....

- (أ) عند الوصول لحالة الاتزان يكون معدل التبخر مساوياً لمعدل التكثف  
(ب) عند الوصول لحالة الاتزان يكون عدد جزيئات الماء التي تتبخر مساوياً لعدد جزيئات بخار الماء التي تتكثف  
(ج) عند الوصول لحالة الاتزان يكون الضغط البخاري مساوياً للضغط البخاري المشبع  
(د) يحدث انتران كيميائي عند تساوي كتلة الماء المتبخرة مع كتلة بخار الماء المتكثف

وضعت كمية من الماء في إناء مغلق وأثناء رفع درجة الحرارة كان عدد مولات بخار الماء قبل الاتزان تساوي 2 mol :

فإن كتلة بخار الماء التي تتكثف خلال تلك المرحلة يمكن أن تساوي .....

- (أ) 36 g (ب) 18 g (ج) 40 g (د) 44 g

إذا علمت أن (D, Z, Y, W, X, B, A) رموز افتراضية لعناصر أو مركبات، كل مما يلي من صور الاتزان

الكيميائي، ما عدا .....

- (أ)  $2XY_{3(g)} \rightleftharpoons 2XY_{2(g)} + Y_{2(g)}$  (ب)  $D_{(s)} \rightleftharpoons D_{(aq)}$  (ج)  $2WZ_{(g)} \rightleftharpoons W_2Z_{4(g)}$  (د)  $2AB_{(g)} \rightleftharpoons A_{2(g)} + B_{2(g)}$

أي العمليات الآتية تمثل عملية الاتزان الفيزيائي ؟

- (أ)  $I_{2(aq)} = I_{2(v)}$  (إناء مفتوح) (ب)  $2I^-_{(aq)} = I_{2(v)}$  (إناء مغلق)  
(ج)  $I_{2(aq)} = I_{2(v)}$  (إناء مفتوح) (د)  $I_{2(v)} = I_{2(v)}$  (إناء مغلق)

باستخدام الجمل التالية، أي مما يلي يعتمد عليه الضغط البخاري للسائل ؟

- (I) درجة حرارة السائل. (II) كمية السائل. (III) مساحة سطح السائل.  
(أ) فقط (I) (ب) فقط (II) (ج) I, II (د) I, II, III

# الانزان الكيمياء

## الدرس 1

من : بداية الباب.

إلى : ما قبل العوامل التي تؤثر على معدل ( سرعة ) التفاعل الكيميائي.

## الدرس 2

من : العوامل التي تؤثر على معدل ( سرعة ) التفاعل الكيميائي  
إلى : ما قبل الاتزان الأيوني.

## الدرس 3

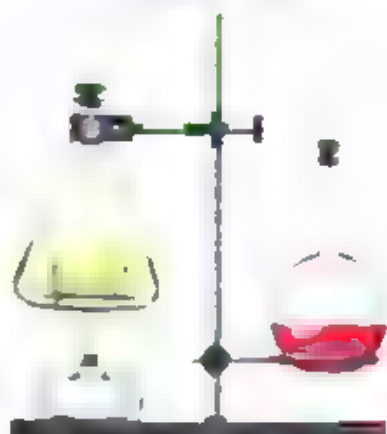
من : الاتزان الأيوني.  
إلى : ما قبل التحلل المائي للأملاح.

## الدرس 4

من : التحلل المائي للأملاح.  
إلى : نهاية الباب.

+ امتحان شامل

تشير إلى أن هذه الأسئلة  
تم : حاسة عنها وشرحها



لمشاهدة فيديوهات



المفوق  
يفتح لك عن > تعدد المصادر

محلولين مختلفين يحتوي الأول على 1 mol من كلوريد الحديد II ويحتوي الثاني على 1 mol من كلوريد الألومنيوم. أضيف 3 mol من الصودا الكاوية إلى كل منهما على حدة، فإن النسبة بين كتلة الراسب المتكون في الحالتين على الترتيب تساوي .....

0.90 (د) 27 56 (ب) 13 15 (ج) 30 39 (د)

أي أزواج الكاتيونات التالية يمكن فصلها من محاليلهما كل على حدة في صورة راسب باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ؟

$Pb^{2+} / Hg^{2+}$  (ب)  $Ca^{2+} / Mg^{2+}$  (ج)  $Pb^{2+} / Cu^{2+}$  (د)  $Ca^{2+} / Cu^{2+}$  (د)

### مسألة

مادة (X) تستطيع إذابة الراسب المتكون عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول فوسفات الصوديوم ولا تستطيع إذابة الراسب الناتج من تفاعل محلول كلوريد الألومنيوم إلى محلول النشادر بينما المادة (Y) تستطيع إذابة كلا الراسبين السابقين .....

(١) أكتب الصيغة الكيميائية للمادتين (X)، (Y).

(٢) ما نوع المحلول الناتج من خلط حجمين متساويين من (X)، (Y) تركيز كل منهما متساو.

احسب كتلة أكسيد الحديد III اللازمة للتفاعل مع وفرة من حمض الكبريتيك المركز لتكوين محلول يضاف إليه

وفرة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم فيكون 5.35 g من راسب بني محمر. [Fe=56, O=16, H=1]



الرجاء العلم أن المؤلفين والمقالين على هذا الكتاب غير مساهمين وغير راضين عن أي مكررة أو مركز حروس أو معلم أو طالب يقوم بنقل جزء من الكتاب أو تصويره ورقياً أو رقمياً سواء كان نسخة واحدة أو أكثر بغرض التجارة أو التسلية الشخصي لما في ذلك من الضرر الجسيم الواقع على المؤلفين والمقالين على الكتاب لما يكلفه هذا العمل من جهد ووقت ومال، وسيتم اتخاذ الإجراءات القانونية حيال ذلك كما ينص قانون حماية الملكية الفكرية رقم 82 لعام 2002.

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة



A	NaOH
B	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
C	HCl
D	NH <sub>4</sub> OH

ادرس الجدول المقابل، ثم اختر الصحيح فيما يلي :

- ① يستخدم B مركزاً ساخناً في الكشف عن أنيون C في أملاحه الصلبة  
 ② عند خلط حجم متساوية بتركيزات متساوية من C ، D ينتج محلول متعادل  
 ③ عند إضافة وفرة من محلول A إلى محلول نترات الألومنيوم يظهر راسب أبيض جيلاتيني  
 ④ عند خلط حجم متساوية بتركيزات متساوية من A ، B ينتج محلول متعادل

إذا علمت أن بعض هاليدات الفضة تذوب في محلول النشادر وتكون مترابكات تذوب في الماء تنفص  
 للمعادلة العامة التالية :



فأي العبارات التالية صحيحة عن التفاعل السابق ؟

- ① يحدث بسرعة إذا كان غاز HX يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر  
 ② يحدث ببطء إذا كانت أبخرة X<sub>2</sub> تسبب زرقة ورقة مبللة بمحلول النشا  
 ③ لا يمكن حدوثه إذا كانت أبخرة X<sub>2</sub> تسبب اصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا  
 ④ لا يمكن حدوثه إذا كان الراسب AgX يتأثر لونه بالضوء

عند إضافة محلول كلوريد الباريوم على ثلاثة محاليل تكون راسب أبيض مع المحلولين A ، B ولم يتكون راسب مع  
 المحلول C حيث يذوب الراسب المتكون مع المحلول A في كاشف المجموعة التحليلية الأولى بينما يذوب الراسب  
 المتكون مع المحلول B في كاشف المجموعة التحليلية الثالثة فإن A ، B ، C تعبر عن .....

- ① NaHCO<sub>3</sub> : C ، Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : B ، AgNO<sub>3</sub> : A  
 ② NaNO<sub>3</sub> : C ، AgNO<sub>3</sub> : B ، Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : A  
 ③ NaHCO<sub>3</sub> : C ، Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> : B ، AgNO<sub>3</sub> : A  
 ④ NaNO<sub>3</sub> : C ، AgNO<sub>3</sub> : B ، Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> : A

إذا علمت أنه يرتبط 0.125 mol من ملح كبريتات النحاس اللامائية مع 11.25 g من الماء في مركب كبريتات  
 النحاس المائية وعند إذابة عينة كتلتها (X) من كبريتات النحاس المائية في الماء ثم أضيف إليها وفرة من محلول  
 كلوريد الكالسيوم فترسب 1.36 g من راسب أبيض اللون فإن عدد مولات ماء التبلر في المول من الملح المتهدرت وقيمة  
 (X) تساوي .....

$$1.595 (g) / 2 \text{ mol } \textcircled{ب}$$

$$1.595 (g) / 5 \text{ mol } \textcircled{ا}$$

$$2.595 (g) / 2 \text{ mol } \textcircled{د}$$

$$2.495 (g) / 5 \text{ mol } \textcircled{ج}$$

عينة من الصودا الكاوية كتلتها 0.4 لزم لمعايرتها بعد إذابتها في الماء 20 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M  
 فإن هذه العينة .....

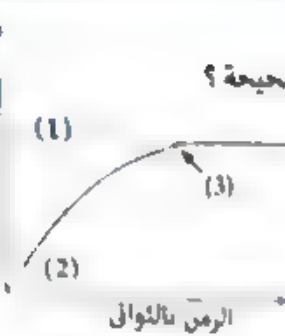
$$\textcircled{ب} \text{ نقية ونسبة الصوديوم فيها } 75.5\%$$

$$\textcircled{ا} \text{ نقية ونسبة الصوديوم فيها } 57.5\%$$

$$\textcircled{د} \text{ غير نقية ونسبة الشوائب فيها } 60\%$$

$$\textcircled{ج} \text{ غير نقية ونسبة الشوائب فيها } 20\%$$

المعدل



الرسم البياني المقابل يمثل العلاقة بين معدلي التبخير والتكثيف.

حدد غلق وعاء مفتوح يحتوي على كمية من الماء غلقاً محكماً، أي الاختيارات التالية صحيحة ؟

(1)	(2)	(3)
معدل التبخير	معدل التكثيف	بداية الوصول لحالة الاتزان
معدل التكثيف	معدل التبخير	بداية الوصول لحالة الاتزان
معدل التبخير	معدل التكثيف	عند فتح الدورق
معدل التكثيف	معدل التبخير	عند فتح الدورق

أي الحالات الآتية يمثل عملية اتزان ؟

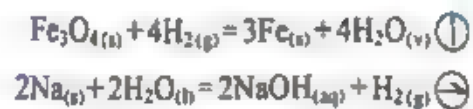
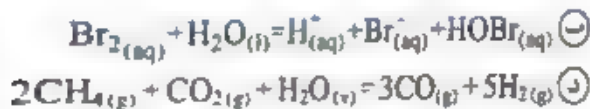
- تصاعد غاز  $CO_2$  من زجاجة مشروب غازي غير مغلقة
- خلط نيتروجين و هيدروجين في وعاء مغلق في درجة حرارة الغرفة
- تجمع قطرات الماء على السطح الداخلي لبالون درجة الحرارة داخله ثابتة
- غليان الماء في وعاء مفتوح

أي من الأشكال التالية تعبر عن العملية التالية ؟  $Br_{2(g)} \rightleftharpoons Br_{2(l)}$

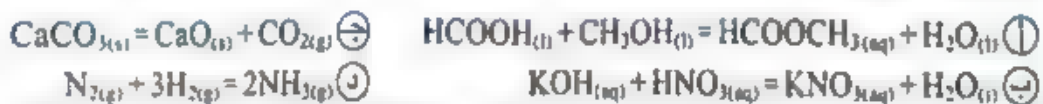


### التفاعلات التامة والتفاعلات الانعكاسية

كل مما يلي تفاعلات تامة، ما عدا .....



أي مما يلي تفاعل انعكاسي ؟



كل ما يأتي يعبر عن التفاعلات التامة، ما عدا .....

- لا يصل التفاعل لحالة الاتزان مهما طالّت مدته
- يسير في اتجاه واحد فقط حتى يكتمل
- يتطلب بقاء المتفاعلات باستمرار في حيز التفاعل
- لا يحدث فيه ثبات لتركيزات المواد

أي من الآتي هو تفاعل التحلل حراري انعكاسي ؟

- ①  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}_{(s)} = \text{CuSO}_{4(s)} + 5\text{H}_2\text{O}_{(v)}$  (في إناء مغلق)  
 ②  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5_{(v)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  (في إناء مغلق)  
 ③  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2_{(s)} = \text{CaCO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$  (في إناء مفتوح)  
 ④  $\text{FeCO}_{3(s)} = \text{FeO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$  (في إناء مفتوح)

مجموعة من الطلاب يناقشون الفرق بين التفاعلات التامة والتفاعلات الانعكاسية ، فأى الآراء التالية هي الأصح ؟

- ① التفاعلات التامة لا بد أن تتم في إناء مفتوح  
 ② التفاعلات التامة يكون أحد نواتجها غازاً أو راسباً فقط  
 ③ التفاعلات الانعكاسية لا تصل نسبة النواتج فيها إلى 100%  
 ④ التفاعلات الانعكاسية لا بد أن تتم في إناء مغلق

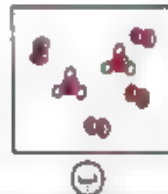
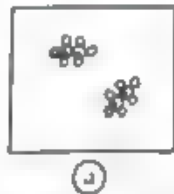
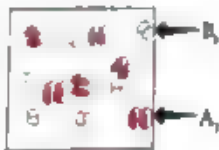
عند إضافة قطعة من فلز الخارصين إلى أنبوبة اختبار بها وفرة محلول حمض  $\text{HCl}$  مخفف يحدث تفاعل تام؛ وذلك بسبب .....

- ① حدوث تفاعل أكسدة واختزال  
 ② تساوى معدل التفاعل الطردى والعكسى  
 ③ خروج غاز الهيدروجين من حيز التفاعل  
 ④ وجود المتفاعلات والنواتج في حيز التفاعل

عند تفاعل حمض النيتريك مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم في إناء مغلق ، أى مما يلى صحيح ؟

- ① تفاعل تام لوجود جميع مواد التفاعل في حيز التفاعل  
 ② تفاعل انعكاسي لوجود جميع مواد التفاعل في حيز التفاعل  
 ③ تفاعل تام؛ لأنه تم بين حمض قوى وقاعدة قوية وكلاهما تام التأين  
 ④ تفاعل انعكاسي؛ لأن سرعة التفاعل الطردى تتساوى مع سرعة التفاعل العكسى

الشكل المقابل يعبر عن بداية خلط الغاز  $(A_2)$  مع الغاز  $(B_2)$  في وعاء مغلق ؛  
 أى من الأشكال التالية تعبر عن محتوى الوعاء إذا كان هذا التفاعل يميل إلى الاكتمال ؟



من المعادلة التى أمامك :  $X_{(g)} \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$  يشترط حتى يكون التفاعل متزن أن .....

- ① تتحول كل كمية  $X$  إلى  $Y$  عند انتهاء التفاعل  
 ② يتساوى تركيز  $X$  مع تركيز  $Y$  بعد بدء التفاعل  
 ③ يكون معدل استهلاك  $X$  مساوياً لمعدل إنتاج  $Y$   
 ④ يكون معدل استهلاك  $X$  مساوياً لمعدل إنتاجها

في التفاعل الافتراضي التالي:  $W_{(g)} + 3X_{(g)} \rightleftharpoons 2Y_{(g)}$

أي مما يلي يعد صحيحاً منذ بدء التفاعل وقبل وصوله لحالة الاتزان ؟

- (أ)  $r_1 = r_2$  (ب) تقل  $r_1$  وتزداد  $r_2$  (ج) تقل  $r_2$  وتزداد  $r_1$  (د) يزداد  $r_1$  ويزداد  $r_2$

في التفاعل المقابل:  $N_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)}$  (في وعاء مغلق)

عند الاتزان يكون معدل التفاعلين الطردى والعكسى ..... ويكون تركيز كل من ثاني أكسيد النيتروجين ورابع أكسيد ثنائي النيتروجين .....

- (أ) متساويين / ثابتاً (ب) متساويين / متساويين (ج) غير متساويين / ثابتاً (د) ثابتين / متساويين

التجربة A	0.5 M	0.4 M	0.3 M	0.2 M	0.2 M
التجربة B	0.4 M	0.3 M	0.2 M	0.1 M	0 M

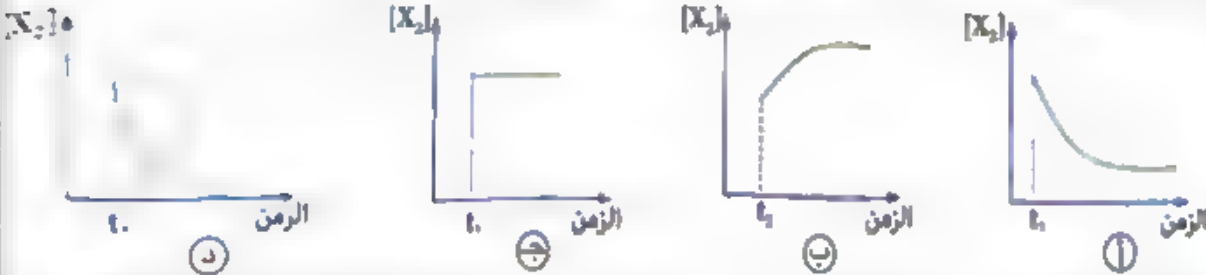
الجدول المقابل يبين تغير تركيز المتفاعلات في

التجارب A ، B ، بمرور الزمن، فيكون .....

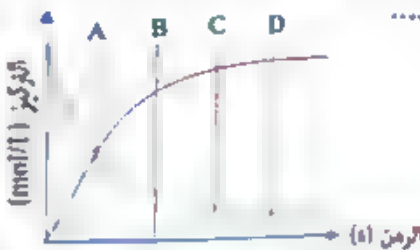
- (أ) التفاعلات من التفاعلات الانعكاسية  
(ب) التفاعلات من التفاعلات التامة  
(ج) التفاعل A انعكاسياً ، التفاعل B تامة  
(د) التفاعل A تامة ، التفاعل B انعكاسياً

في التفاعل الافتراضي المقابل:  $X_{2(g)} + 3Y_{2(g)} \rightleftharpoons 2XY_{3(g)}$

بعد الوصول إلى حالة الاتزان عند زمن  $t_1$  من بدء التفاعل، أي مما يلي يعبر عن  $[X_2]$  ؟

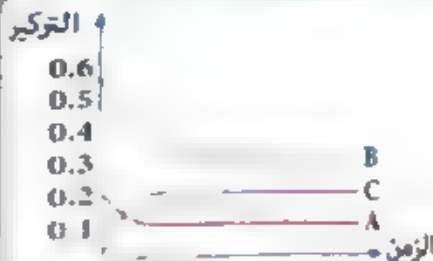


من الشكل المقابل، فإن النقطة التي تمثل الزمن الذي بدأ عنده الاتزان هي .....



- (أ) A  
(ب) B  
(ج) C  
(د) D

الشكل البياني المقابل يعبر عن .....



- (أ)  $A + 3B \rightleftharpoons 2C$   
(ب)  $A + 2B \rightleftharpoons 3C$   
(ج)  $A + 3B \rightarrow 2C$   
(د)  $A + 3B \rightarrow C$



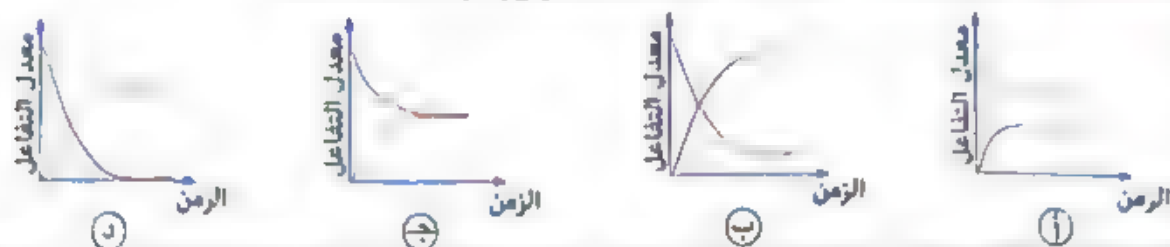
6

كل الأشكال البيانية التالية تعبر عن تفاعل كيميائي انعكاسي يصل إلى الإتزان في لحظة معينة ما عدا.....



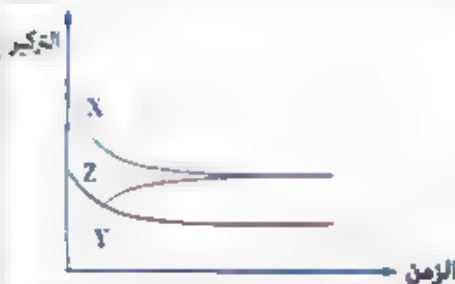
7

في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية:  $2H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ، إذا علمت أنه بتحليل الحليط للتفاعل المتزن وجد أنه يحتوي على 78% من غاز يوديد الهيدروجين، أي مما يلي يعبر عن هذا التفاعل؟



8

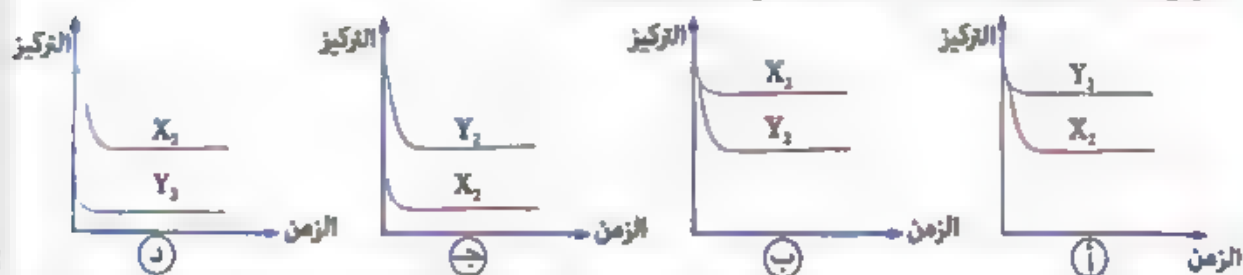
من الشكل البياني المقابل: أي مما يلي صحيح؟



نوع التفاعل	معادلة التفاعل	
انعكاسي	$2X + Z \rightleftharpoons 2Y$	(أ)
انعكاسي	$4X + Z \rightleftharpoons 2Y$	(ب)
تام	$2X + Z \rightarrow 2Y$	(ج)
تام	$2X + Z \rightarrow 2Y$	(د)

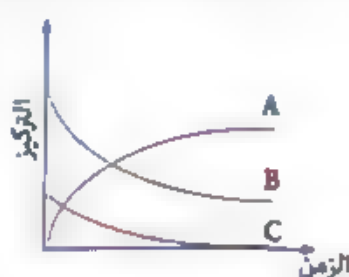
9

في التفاعل الافتراضي التالي:  $X_2(g) + 3Y_2(g) \rightleftharpoons 2XY_3(g)$ ، إذا علمت أن التركيز الابتدائي لكل من  $X_2$  و  $Y_2$  متساو، أي مما يلي يعبر عن تركيزهما من بدء التفاعل وحتى الوصول للإتزان؟



10

من الشكل البياني المقابل: فيكون.....



- (أ) التفاعل انعكاسيًا قبل الإتزان  
(ب) التفاعل تامًا والمادة A زائدة  
(ج) التفاعل تامًا والمادة B زائدة  
(د) التفاعل انعكاسيًا عند زيادة المادة C

### معدل (سرعة) التفاعل الكيميائي

يمكن التعبير عن سرعة التفاعل الكيميائي بكل مما يأتي، ما عدا .....

- (أ) معدل النقص في كتلة المتفاعلات الصلبة  
(ب) معدل النقص في حجم غازات المتفاعلات  
(ج) معدل الزيادة في تركيز محاليل المتفاعلات  
(د) معدل النقص في تركيز محاليل المتفاعلات

إذا تعبرت كتلة مادة أثناء التفاعل الكيميائي من 0.4 g إلى 15.4 g خلال دقيقة، فإن .....

- (أ) المادة من المتفاعلات ومعدل التفاعل 0.25 g/s  
(ب) المادة من النواتج ومعدل التفاعل 0.25 g/s  
(ج) المادة من المتفاعلات ومعدل التفاعل 0.15 g/s  
(د) المادة من النواتج ومعدل التفاعل 0.15 g/s

في التفاعل التالي  $2X + Y \rightarrow 4Z + 3W$  فإن ..... بوحدة  $\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$

- (أ) معدل استهلاك X ضعف معدل إنتاج Z  
(ب) معدل استهلاك W ثلاثة أمثال معدل إنتاج Y  
(ج) معدل استهلاك Y نصف معدل إنتاج Z  
(د) معدل إنتاج W = 0.75 معدل إنتاج Z

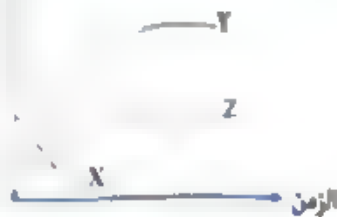
يوضح الجدول المقابل كتل المواد المتفاعلة والنواتجة قبل وبعد انتهاء التفاعل

Z	Y	W	X	
0	0	5	22	t = 0
12	10	5	5	بعد انتهاء التفاعل

مقدرة بالجرام، أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

- (أ) W، X متفاعلات  
(ب) Y، X متفاعلات  
(ج) Z، Y نواتج  
(د) Z، W نواتج

التركيز



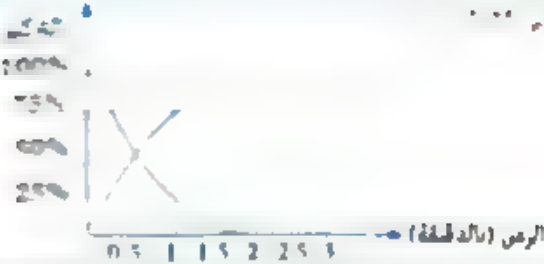
يوضح الشكل المقابل رسماً بيانياً لمعدل التفاعل الكيميائي:

أي مما يلي يعبر بشكل صحيح عن هذا التفاعل ؟

- (أ) التفاعل تام ومعدل استهلاك X يساوي معدل إنتاج Y  
(ب) التفاعل تام ومعدل إنتاج Y ضعف معدل إنتاج Z  
(ج) التفاعل انعكاسي ومعدل استهلاك X يساوي معدل إنتاج Z  
(د) التفاعل انعكاسي ومعدل إنتاج Z نصف معدل إنتاج Y

في التفاعل الكيميائي المتزن التالي:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$  أي العبارات التالية صحيحة ؟

- (أ) تتفاعل أحجام متساوية من  $\text{SO}_2$ ،  $\text{O}_2$   
(ب) تتفاعل كتل متساوية من  $\text{SO}_2$ ،  $\text{O}_2$   
(ج) التفاعل يتوقف بعد الوصول إلى حالة الاتزان  
(د) معدل استهلاك  $\text{SO}_2$  يساوي معدل تكوين  $\text{SO}_3$



أي التفاعلات تمثل الشكل البياني المقابل ؟

- (أ) محلول كلوريد الصوديوم + محلول نترات الفضة  
(ب) مسامير حديد مغطاة بالزيت  
(ج) مسامير حديد مغطاة بالماء  
(د) قطع ماغنسيوم + حمض هيدروكلوريك مخفف

أي التفاعلات الآتية تام ؟

- (أ)  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{CH}_3\text{CHOO}_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$   
(ب)  $\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{CH}_3\text{OH}_{(aq)} = \text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
(ج)  $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} = \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
(د)  $\text{NH}_3_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{NH}_4^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$

أي مما يلي يمثل تفاعلًا تامًا ؟

- (أ)  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NH}_4\text{OH}_{(aq)} = \text{CH}_3\text{COONH}_4_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
(ب)  $\text{HCOOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{HCOO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$   
(ج)  $\text{AgBr}_{(s)} = \text{Ag}^+_{(aq)} + \text{Br}^-_{(aq)}$   
(د)  $\text{N}_2_{(g)} + \text{O}_2_{(g)} = 2\text{NO}_{(g)}$

كل مما يلي تفاعلات انعكاسية ، ما عدا .....

- (أ)  $\text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2_{(g)} = \text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(v)}$  (إثناء مغلق)  
(ب)  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(l)} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
(ج)  $2\text{Na}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} = 2\text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$   
(د)  $2\text{NO}_{2(g)} = \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$  (إثناء مغلق)

أي من الأنظمة التالية غير انعكاسي ؟

- (أ)  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$   
(ب)  $\text{AgCl}_{(s)} = \text{Ag}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$  (محلول مشبع)  
(ج)  $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} = 2\text{NO}_{2(g)}$  (إثناء مغلق)  
(د)  $\text{Zn}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} = \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$

أي العبارات الآتية تعبر عن تفاعل كيميائي في حالة اتزان ؟

- (أ) سرعة التفاعل الطردي دائمًا أكبر من سرعة التفاعل العكسي  
(ب) التفاعل ساكن دائمًا وليس متحركًا  
(ج) تركيز النواتج والمتفاعلات يكون ثابتًا دائمًا  
(د) تركيز النواتج والمتفاعلات يكون متساويًا دائمًا

٤٨

أى مما يلى يكون تفاعلاً لحظياً ؟

- (I) تفاعل محلول بروميد الصوديوم مع محلول نترات الفضة.  
 (II) تفاعل محلول نيتريت الصوديوم مع محلول برمنجيات المولتاسيوم المحمضة.  
 (III) تفاعل محلول فوسفات الصوديوم مع محلول كلوريد الباريوم.  
 (IV) تفاعل الزيوت النباتية الساخنة مع محلول الصودا الكاوية.

(A) I, II, III, IV فقط (B) I, II, III فقط (C) I, II فقط (D) I, II, III, IV فقط

٤٩

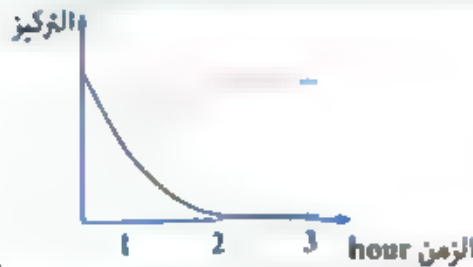
التفاعل الممثل بالشكل البياني المقابل يعبر عن .....

(A) تفاعل الزيوت مع محلول قلوى

(B) تعرض مسامير حديد للرطوبة

(C) تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

(D) تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع هيدروكسيد الألومنيوم



٥٠

٥٠ فى التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :  $N_2O_5(g) \rightarrow 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ إذا علمت أن معدل استهلاك  $N_2O_5$  يساوى  $6.25 \times 10^{-3} M/s$  ، أى مما يلى يعبر عن معدل تكوين  $O_2$  ،  $NO_2$  ؟

معدل تكوين $O_2$ (M/s)	معدل تكوين $NO_2$ (M/s)	
$6.25 \times 10^{-3}$	$1.25 \times 10^{-2}$	(A)
$6.25 \times 10^{-3}$	$6.25 \times 10^{-3}$	(B)
$3.125 \times 10^{-3}$	$1.25 \times 10^{-2}$	(C)
$3.125 \times 10^{-3}$	$6.25 \times 10^{-3}$	(D)

## امتحانات الثانوية العامة

٥١

ادرس المعادلات التالية :



(نهرسى / يونيو ٢٠٢١)

أى التفاعلات السابقة يُعد تفاعلاً تاماً ؟

(A) (A) (B) (C) (D)

٥٢

عند إجراء تفاعل فلز (X) مع حمض معدنى قوى (Y)، ما التعديل الذى يمكن إجراؤه لكى يتم هذا التفاعل فى زمن أقل ؟

(نهرسى / يونيو ٢٠٢١)

(A) تجزئة الفلز (B) تقليل حجم الحمض (C) انخفاض درجة حرارة التفاعل (D) زيادة الضغط



13

سبيكة من النحاس وعنصر انتقالي X كثافته  $7.87 \text{ g/cm}^3$ ، وكان معدل تآكل السبيكة بعد 15 ثانية من إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف  $0.1 \text{ mol/l}$ ، أي مما يأتي صحيح ؟

[Zn=65, Fe=56]

- الفلز المتبقى هو النحاس والكتلة المتأكلة بعد تمام التفاعل 84 جرام
- الفلز المتبقى هو العنصر X والكتلة المتأكلة بعد تمام التفاعل 5 جرام
- الفلز المتبقى النحاس والكتلة المتأكلة بعد تمام التفاعل 1.5 جرام
- الفلز المتبقى هو العنصر X والكتلة المتأكلة بعد تمام التفاعل 84 جرام

14

عند  $300^\circ\text{C}$  يتحلل ثاني أكسيد النيتروجين، طبقاً للمعادلة التالية :  $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$ ، فأي إحدى التجارب نقص تركيز  $\text{NO}_2$  من  $0.02 \text{ M}$  إلى  $0.005 \text{ M}$  خلال 100 s، فإن معدل تكوين غاز NO يساوي .....

[N=14, O=16]

- $1.5 \times 10^{-4} \text{ g/s}$
- $4.5 \times 10^{-4} \text{ g/s}$
- $7.5 \times 10^{-5} \text{ M/s}$
- $2.5 \text{ M/s}$

15

عند إضافة قطرات من الميثيل البرتقالي تم تحضيره في وسط متعادل إلى حيز تفاعل حمض الأسيتيك مع الكحول الإيثيلي بعد فترة طويلة من بداية التفاعل، ما التغير اللوني الحادث ؟

- يظل كما هو
- أصفر
- أحمر
- أزرق

16

رتب التفاعلات A، B، C من حيث سرعة حدوثها:

التفاعل A: تفاعل مركب عضوي مع مركب عضوي آخر.

التفاعل B: تفاعل محلولي كلوريد الباريوم وكبريتات الصوديوم.

التفاعل C: تعرض الحديد للهواء الرطب.

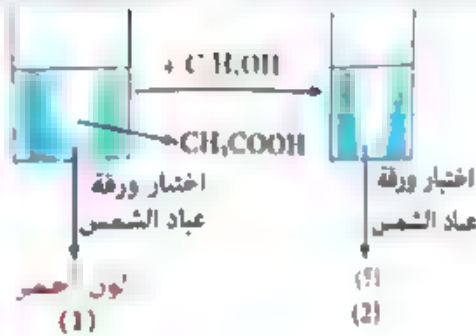
- $C < A < B$
- $B < A < C$
- $C < B < A$
- $A < B < C$

17

وفقاً للشكل المقابل :

يكون لون ورقة عباد الشمس عند اختمرارها في الحالة (2)

بعد الإضافة .....



لون أحمر (1)

(2)

- أحمر؛ لأن الإستر الناتج حامضى التأثير على الأدلة
- أرجوانى؛ لأن نواتج التفاعل متعادلة التأثير على الأدلة
- أحمر؛ لأن التفاعل انعكاسى وحمض الأسيتيك يظل متواجد في حيز التفاعل
- أرجوانى؛ لأن التفاعل انعكاسى والكحول الإيثيلي يظل متواجدًا في حيز التفاعل

18

ترتيب التفاعلات التالية حسب سرعتها .....



- $3 < 2 < 1$
- $3 < 1 < 2$
- $2 < 1 < 3$
- $1 < 3 < 2$

التفاعل A : أضيف 50 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.6 M إلى 5 g من مسحوق الماغنسيوم وبعد 30 sec أصبح تركيز الحمض 0.37 M

التفاعل B : أضيف 50 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.57 M إلى 5 g من مسحوق الماغنسيوم وبعد 22 sec أصبح تركيز الحمض 0.24 M

من التفاعلين A و B يكون .....

(أ) معدل A > معدل B (ب) معدل A = معدل B (ج) معدل A < معدل B (د) معدل A = معدل B

التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

إذا كان معدل تكوّن النيتروجين  $\text{Y mol/min}$  ، أي مما يلي يعبر عن معدل استهلاك المشادر ؟

(أ)  $4\text{Y mol/min}$  (ب)  $\text{Y mol/min}$  (ج)  $2\text{Y mol/min}$  (د)  $3\text{Y mol/min}$

في التفاعل الافتراضي التالي :  $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons 3\text{C} + \text{D}$

إذا قلت كتلة المادة A من 5 g إلى 2 g خلال 3 دقائق ، فإن .....

(أ) معدل استهلاك المادة A =  $1 \text{ mol/min}$  (ب) معدل استهلاك المادة B =  $0.05 \text{ mol/min}$   
(ج) معدل إنتاج المادة C =  $3 \text{ mol/sec}$  (د) معدل إنتاج المادة D =  $0.025 \text{ mol/sec}$

أضيف فلر الخارصين إلى 0.6 mol من حمض الهيدروكلوريك حجمه لتر وكان معدل استهلاك الحمض هو

$0.1 \text{ M/min}$  : فإنه يلزم لتساوي عدد مولات الحمض في حيز التفاعل مع عدد مولات غاز الهيدروجين الناتجة زمن

قدره .....

(أ) 3 دقائق (ب) 6 دقائق (ج) 4 دقائق (د) 5 دقائق

في التفاعل الافتراضي التالي :  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + 3\text{D}$

إذا تغير تركيز المادة A كما موضح بالرسم البياني المقابل ،

فأي العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) معدل استهلاك B =  $0.25 \text{ M/sec}$

(ب) معدل إنتاج C =  $1 \text{ M/sec}$

(ج) معدل إنتاج D =  $0.75 \text{ M/min}$

(د) معدل استهلاك A =  $1 \text{ M/min}$



وقسمت كمية من حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى جزئين متساويين وأضيف للجزء الأول قطعة من الخارصين و

أضيف للجزء الثاني قطعة من الماغنسيوم لها نفس الشكل والحجم ، فإذا كان تركيز الحمض يقل من 0.023 M إلى

0.012 M خلال 5 ثواني في التفاعل مع الخارصين ، فتكون سرعة تفاعل الحمض مع الماغنسيوم تساوي .....

(علماً بأن الماغنسيوم يسبق الخارصين في متسلسلة النشاط الكيميائي)

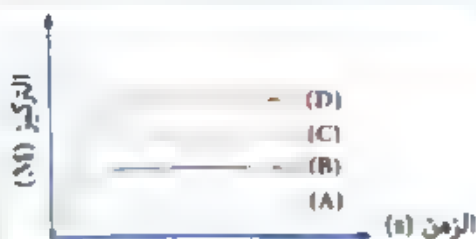
(أ)  $2.2 \times 10^{-3} \text{ M/sec}$  (ب)  $2.2 \times 10^{-2} \text{ M/sec}$

(ج)  $1.5 \times 10^{-3} \text{ M/sec}$  (د)  $7.5 \times 10^{-5} \text{ M/sec}$

39

أي مما يأتي يعبر عن المخطط المقابل ؟

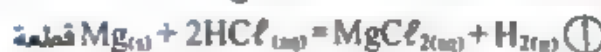
(دور أول ٢٠٢٢)



39

أي من التفاعلات الآتية هو الأسرع ؟

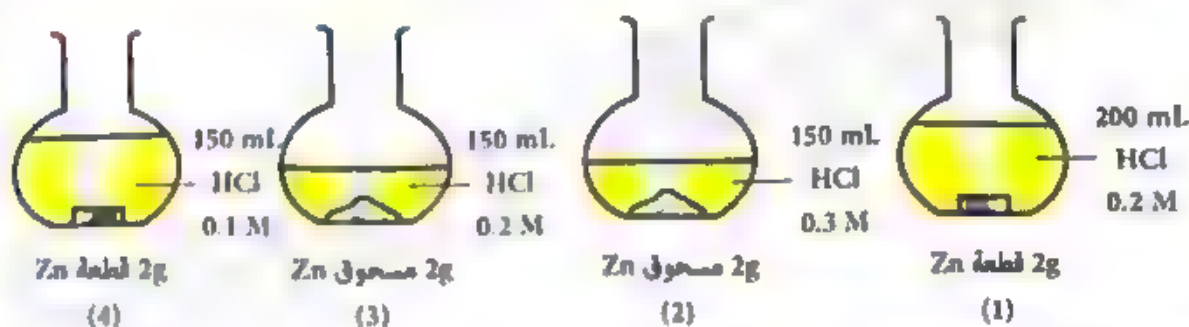
(دور ثان ٢٠٢٢)



39

أربعة دوائر متساوية الحجم وضعت بها الكميات المبينة في الأشكال التالية :

(دور أول ٢٠٢٢)



فإن الترتيب الصحيح للتفاعلات حسب سرعتها يكون .....



39

في التفاعل المتزن التالي :



إذا كان معدل تكون غاز AB (at 25°C) يساوي (3 L / sec)

(دور أول ٢٠٢٢)

عند رفع درجة حرارة التفاعل إلى (45°C)، فإن معدل تكوين غاز AB يساوي .....



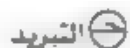
39

في التفاعل التالي :



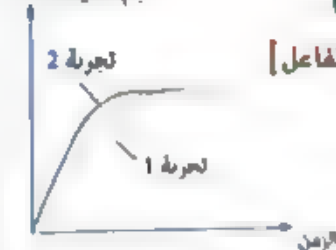
(دور ثان ٢٠٢٢)

أي من العوامل التالية يزيد من معدل التفاعل ؟



الشكل المباني التالي يعبر عن تجربتين :

حجم الغاز المتصاعد



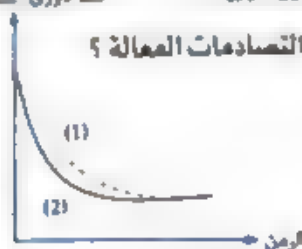
التجربة (1) : إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 50 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M أي مما يلي صحيح عن التجربة (2) ؟ (علما بأن حمض الكبريتيك هو المادة المحددة للتفاعل)

- (أ) إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 50 ml من حمض الكبريتيك 0.4 M  
(ب) إضافة 5.6 g من برادة الحديد إلى 50 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M  
(ج) إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 100 ml من حمض الكبريتيك 0.2 M  
(د) إضافة 5.6 g من قطع الحديد إلى 100 ml من حمض الكبريتيك 0.4 M

تم إضافة وفرة من حمض الهيدروكلوريك إلى كتل متساوية من مسحوق كربونات

الكالسيوم في التجربة (1) ، (2) علي حجم متساوية وتركيزات مختلفة لحمض الهيدروكلوريك :

أي مما يلي يعد صحيحاً عن تركيز حمض الهيدروكلوريك للتجربتين (1) ، (2) و معدل التصادمات المفعلة ؟



	التجربة (1)	التجربة (2)	معدل التصادمات
(أ)	2 M	1 M	(2) < (1)
(ب)	1 M	2 M	(1) < (2)
(ج)	1 M	2 M	متساوي
(د)	2 M	1 M	متساوي

عيتان من مسحوق كربونات الصوديوم تفاعل كل منها على حدة مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك المخفف



التفاعل الأول : أضيف 1 g كربونات صوديوم إلى  $\text{HCl}_{(aq)}$  تركيزه 0.5 M

التفاعل الثاني : أضيف 1 g كربونات صوديوم إلى  $\text{HCl}_{(aq)}$  تركيزه 2 M

ما وجه التشابه بين التفاعلين الأول والثاني ؟

- (أ) المعدل الابتدائي للتفاعل  
(ب) الكتلة الكلية لـ  $\text{CO}_{2(g)}$  الناتج  
(ج) معدل التفاعل الكلي  
(د) متوسط معدل إنتاج  $\text{CO}_{2(g)}$

أجريت عدة تجارب على محلول كربونات الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف عند نفس درجة الحرارة



أي من التفاعلات التالية يعطي أعلى معدل ؟

	تركيز $\text{HCl}_{(aq)}$	مساحة سطح $\text{CaCO}_{3(s)}$ المتساوية في الكتلة
(أ)	أعلى	أكبر
(ب)	أقل	أصغر
(ج)	أقل	أكبر
(د)	أعلى	أصغر





## الأسئلة الاختيار من متعدد

## طبيعة المواد المتفاعلة

أي العبارات التالية صحيحة عن التفاعلين التاليين ؟



- (أ) التفاعل الثاني لحظي ؛ لأنه يتم بين جزيئات  
(ب) التفاعل الأول لحظي ؛ لأنه يتم بين أيونات  
(ج) التفاعل الثاني بطيء ؛ لأنه يتم بين أيونات  
(د) التفاعل الأول بطيء ؛ لأنه يتم بين جزيئات

استغرق تفاعل كتلة معلومة من قطع كربونات الكالسيوم مع وفرة من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف 300 ثانية، وعند تكرار نفس التفاعل باستخدام مسحوق من كربونات الكالسيوم له نفس الكتلة ؛ فإن التفاعل يتم في .....

- (أ) نفس الفترة الزمنية ؛ بسبب ثبوت كتلة كربونات الكالسيوم المستخدمة في التفاعل  
(ب) وقت أكبر ؛ بسبب زيادة مساحة سطح كربونات الكالسيوم المعرضة للتفاعل  
(ج) وقت أقل ؛ بسبب زيادة مساحة سطح كربونات الكالسيوم المعرضة للتفاعل  
(د) وقت أقل ؛ بسبب زيادة حجم دقائق كربونات الكالسيوم المعرضة للتفاعل

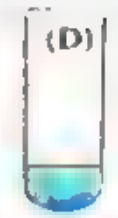
مساحة سطح العامل الحفاز من العوامل التي تؤثر على معدل التفاعل الكيميائي. ومنها استخدام النيكل في عملية هدرجة الزيوت كعامل حفاز، أي مما يأتي يحقق أعلى معدل من التفاعل (عند التساوي في الكتلة) ؟

- (أ) قطع من النيكل  
(ب) شريط نيكل مساحة سطحه 2 سم<sup>2</sup>  
(ج) مسحوق من النيكل  
(د) شريط نيكل مساحة سطحه 1 سم<sup>2</sup>

## التركيز

أي الأنابيب الآتية تتفاعل مع بعضها لتعطي الحد الأدنى من معدل تفاعل الماغنسيوم مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك ؟

- (أ) إضافة B إلى C  
(ب) إضافة A إلى C  
(ج) إضافة B إلى D  
(د) إضافة A إلى D



(D)  
10 ml من  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(0.1 M)



(C)  
10 ml من  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$   
(0.2 M)



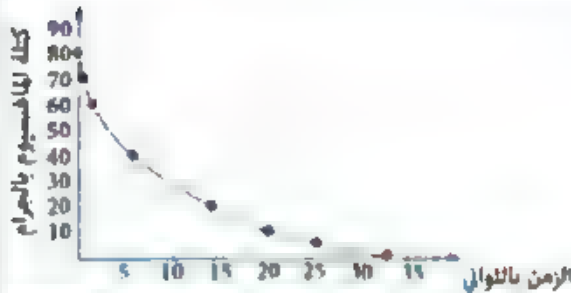
(B)  
10 g من  
الماغنسيوم  
مساحة السطح  
100 cm<sup>2</sup>



(A)  
10 g من  
الماغنسيوم  
مساحة السطح  
10 cm<sup>2</sup>

٦٩

يمثل الرسم البياني التغير في كتلة 80 جرام من الماغنسيوم  
تتفاعل مع كمية فائضة من حمض الهيدروكلوريك وبناءً على  
ذلك، ما الزمن اللازم لاستهلاك 87.5% من هذه الكتلة ؟



٧٠

في التفاعل المقابل :  $X \rightarrow Y$

اتضح أن 10 جرام من X استهلك في 6 دقائق و 40 ثانية. احسب معدل التفاعل بوحدة g / sec

٧١

قطعة من الرصاص كتلتها 26 جرام أضيفت إلى أنبوبة اختبار بها وفرة من حمض هيدروكلوريك المخفف. فكان معدل  
تفاعلها 0.01 mol / s. استنتج :

(١) معدل التفاعل بوحدة g/s

(٢) الكتلة المتبقية من قطعة الرصاص بعد مرور 10 ثوانٍ.

(٣) بعد كم ثانية تختفي قطعة الرصاص بعد إضافتها لأنبوبة الاختبار ؟

٧٢

استنتج عدد المولات الذائبة لتفاعل في محلول حجمه 400 mL في تفاعل استغرق 10 sec إذا علمت أن سرعة  
التفاعل  $2.4 \times 10^{-3} \text{ M/sec}$

٧٣

من التفاعل الآتي :  $2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{2(g)}$ ، استنتج :

(١) نوع التفاعل.

(٢) العملية اللازم إجراؤها لتغيير نوع التفاعل.

٧٤

عند إضافة 5.6 جم من الحديد إلى كمية وفيرة من حمض الكبريتيك المركز، تم التفاعل في زمن قدره واحد ثانية.  
احسب معدل تصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت بوحدة اللتر لكل ثانية.



الرجاء العلم أن المؤلفين والمعلمين على هذا الكتاب غير مسؤولين عن أي مشكلة أو مركز حرجي أو معلوم أو  
طالب يقوم بنقل جزء من الكتاب أو تصويره جزئياً أو كاملاً سواء كان نسخة واحدة أو أكثر بغرض التدريس أو التلميح  
الخاصة، لذا في ذلك من أضرار الجرم الواقع على المؤلفين والمعلمين على الكتاب كما يقع هذا العمل من جهة  
بؤسها ومال وسوء الخلافة للبحرانيات الفاضلة حال ذلك كما يقع قانون حماية الملكية الفكرية رقم 82 لعام 2002.

جميع حقوق النشر محفوظة



﴿وَمَعَ الْإِنَاءِ فِي خَلْعِهِ مَهْرٌ﴾

(ب) إضافة قليل من الماء إلى وسط التفاعل

(ح) زيادہ حجم الإناء

٢٠ زيادة عدد مولات (HCl) في وحدة الحجم



وصح أثر التفاعلات الآتية على لون صبغة عباد الشمس، مع التفسير.

التفاعل ٨: إضافة الكحول الإيثيلي تدريجياً على كأس به حمض الخليك مع قطرات من صبغة عباد الشمس حتى تماثل اللون.

التفاعل B: إضافة هيدروكسيد الصوديوم تدريجيا الى كأس به حمض الكبريتيك مع قطرات من صبغة عباد الشمس حتى تمام التفاعل

### الجدول المقابل يبين تركيز المواد A, B, C

لأحد التفاعلات بمرور الزمن، من خلال النتائج :

(١) بين نوع التفاعل، مع التفسير.

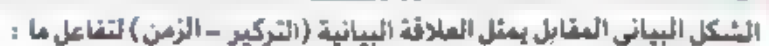
(٢) بين التفاعلات والتواخج مع توضيح العادة المحددة للتفاعل ( إن وجدت).

في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة الافتراضية التالية:  $3A + 5B \rightarrow 4C + 7D$

اذا كان معدل انتاج C يساوي  $1.96 \text{ M/s}$ ، استنتج:

(١) معدل إنتاج D

(٢) معدل استهلاك A



(۱) جدید کلاسیک ماہنامہ :

(أ) المتفاعلات، (ب) النواتج.

(ج) العامل الحفاز.

(٢) اكتب المعادلة المعبرة عن هذا التفاعل.

باستخدام المعادلات التالية :



أي مما يلي يعبر عن ثابت الاتزان للتفاعل التالي ؟



$$8.33 \text{ (د)}$$

$$2.6 \times 10^4 \text{ (ج)}$$

$$0.12 \text{ (ب)}$$

$$4.6 \times 10^{-7} \text{ (أ)}$$

باستخدام ثابت الاتزان  $K_c$  للتفاعل التالي :

يمكن تمثيل ثابت الاتزان للتفاعل :

$$\frac{1}{K_c} \text{ (د)}$$

$$\frac{1}{\sqrt{K_c}} \text{ (ج)}$$

$$(K_c)^2 \text{ (ب)}$$

$$\sqrt{K_c} \text{ (أ)}$$



في التفاعل الافتراضي :

فإن قيمة  $K_c$  للتفاعل .....

$$0.05 \text{ (د)}$$

$$20 \text{ (ج)}$$

$$400 \text{ (ب)}$$

$$0.0025 \text{ (أ)}$$

اعتمادًا على التفاعلات التالية :

للتفاعل التالي، أي مما يلي يكون ثابت الاتزان  $K_c$  ؟

$$0.349 \text{ (د)}$$

$$0.285 \text{ (ج)}$$

$$3.498 \text{ (ب)}$$

$$0.618 \text{ (أ)}$$

في التفاعل الانعكاسي التالي :  $\text{A}_{(g)} + 2\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons \text{C}_{(g)} \quad \Delta H = (+90 \text{ KJ/mol})$ إذا كانت قيمة  $K_c$  عند درجة 600K تساوي  $5 \times 10^{-5}$ عند زيادة درجة الحرارة إلى 800K، فإن قيمة  $K_c$  تصبح .....

$$3.1 \times 10^{-3} \text{ (د)}$$

$$7.3 \times 10^{-6} \text{ (ج)}$$

$$4.4 \times 10^{-5} \text{ (ب)}$$

$$5.7 \times 10^{-7} \text{ (أ)}$$

ادرس المعادلات التالية التي تقم عند نفس درجة الحرارة ثم اختر، أي العلاقات التالية صحيحة ؟



$$Y = \frac{Z}{X} \text{ (د)}$$

$$Y \cdot Z^2 = 1 \text{ (ج)}$$

$$X = \sqrt{Z} \text{ (ب)}$$

$$X = \frac{1}{Z} \text{ (أ)}$$

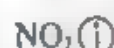
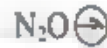




باستخدام المعادلات التالية :



أى أكاسيد النيتروجين الآتية أكثر استقراراً ؟



في التفاعل الممتزج التالي :

عند الاتزان كان تركيز غاز الكلور 0.3 M وتركيز غاز ثالث كلوريد الفوسفور 0.84 M ، فإن تركيز خامس كلوريد الفوسفور يساوي .....

62.5 M ①

0.016 M ②

0.25 M ③

3.969 M ④



في التفاعل الممتزج التالي :

إذا كان حجم الإناء (4) لتر ويحتوي عند الاتزان على (0.1) مول من  $N_2$  ، (0.3) مول من  $H_2$  ، (0.2) مول من  $NH_3$  ، فإن  $K_c$  للتفاعل تساوي .....

270.27 ①

0.675 ②

148.14 ③

237.037 ④

التفاعل التالي يحدث في إناء حجمه 2 L



وعند الاتزان أصبح عدد جزيئات ثاني أكسيد الكبريت مساوياً لعدد جزيئات ثالث أكسيد الكبريت ، فإن عدد جزيئات غاز الأكسجين عند الاتزان يساوي .....

$86.41 \times 10^{23}$  جزيء ①

$4.86 \times 10^{23}$  جزيء ②



التفاعل التالي يحدث في إناء سعته 10 لتر

وكانت كتلة  $N_2$  ،  $H_2$  عند الاتزان على الترتيب 644 جرام و 142 جرام ؛

فإن كتلة  $NH_3$  عند الاتزان تساوي .....

51 جرام ①

1.66 جرام ②

0.6 جرام ③

102 جرام ④

إذا علمت أن ثابت الاتزان  $K_c$  لتفاعل تكوين  $ICl_3$  يعبر عنه بـ  $K_c = \frac{[ICl_3]^2}{[I_2][Cl_2]^3}$

أي مما يلي يعبر عن معادلة تفكك  $ICl_3$  ؟

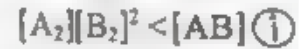


في التفاعل الممتزج التالي وحسب قانون فعل الكتلة تتناسب سرعة التفاعل العكسي طرديًا مع .....

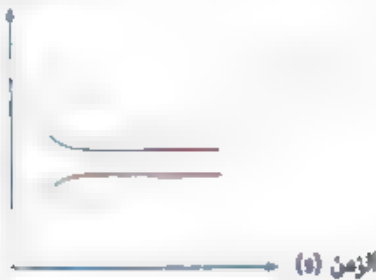


في التفاعل التالي:

إذا كان ثابت سرعة التفاعل الطردى أكبر من ثابت سرعة التفاعل العكسي، أي مما يلي يجب أن يكون بالضرورة صحيح عند الاتزان ؟



التركيز (M)



باستخدام الشكل المقابل لتفاعل متزن:

أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟



باستخدام معادلة التفاعل المتزن:  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$  أي مما يلي يُعد صحيحًا ؟



إذا علمت أن ثابت الاتزان للتفاعل التالي:  $2H_2O_{(g)} \rightleftharpoons O_{2(g)} + 2H_{2(g)}$

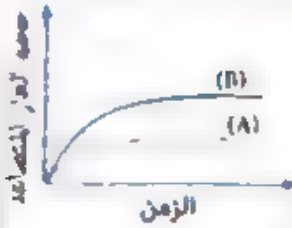
يساوي  $7.3 \times 10^{-18}$  عند  $1000^\circ C$ ، ومن ذلك نستنتج أنه عند الاتزان يكون .....

(أ) معدل التفاعل العكسي أكبر من معدل التفاعل الطردى (ب) تركيز النواتج أقل من تركيز المتفاعلات

(ج) تركيز النواتج أكبر من تركيز المتفاعلات (د) تركيز النواتج يساوي تركيز المتفاعلات

عند تقليل تركيز المادة المتفاعلة في تفاعل انعكاسي في حالة اتزان إلى النصف: فإن ثابت الاتزان .....

(أ) يزيد إلى الضعف (ب) يقل إلى الربع (ج) يقل إلى النصف (د) لا يتغير



من الشكل المباني الآتي، إذا كان المنحنى A يعبر عن الغاز المتصاعد من  
تفاعل 20 ml من حمض الهيدروكلوريك 0.1 M مع وفرة من الخارصين،  
فيكون المنحنى B يعبر عن تفاعل وفرة من الخارصين مع حمض الكبريتيك .....

(ب) تركيزه 0.05 M ، حجمه 40 ml  
(د) تركيزه 0.15 M ، حجمه 30 ml

(أ) تركيزه 0.1 M ، حجمه 20 ml  
(ج) تركيزه 0.2 M ، حجمه 10 ml

أصبحت وفرة من حمض معدني مخفف الي ثلاث كتل مختلفة من فلز نشط A ، B ، C كما في الجدول الآتي :

C	B	A	
6 g	12 g	10 g	الكتلة الكلية
4 cm <sup>2</sup>	6 cm <sup>2</sup>	10 cm <sup>2</sup>	مساحة السطح الكلية

فأي التفاعلات هو الأسرع وفي أي التفاعلات تكون كمية  
الغاز المتصاعد أكبر ؟

(ب) C أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة B أكبر  
(د) A أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة C أكبر

(أ) C أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة A أكبر  
(ج) A أسرع ، كمية الغاز المتصاعد في حالة B أكبر

### ثابت الاتزان K<sub>c</sub>



في التفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :  
فإن ثابت الاتزان K<sub>c</sub> يتعين من العلاقة :

$$\frac{[\text{NO}]^2[\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]^2} \quad \text{د}$$

$$\frac{[\text{NO}][\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}]} \quad \text{ج}$$

$$\frac{[\text{NO}][\text{Br}_2]}{[\text{NOBr}_2]} \quad \text{ب}$$

$$\frac{[\text{NO}][\text{Br}_2]^2}{[\text{NOBr}]} \quad \text{أ}$$

أي من العلاقات الرياضية التالية تعبر عن ثابت الاتزان K<sub>c</sub> للتفاعل التالي بشكل صحيح ؟



$$K_c = [\text{H}^+][\text{I}^-] \quad \text{ج}$$

$$K_c = [\text{H}^+][\text{I}^-][\text{HOI}] \quad \text{أ}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{I}^-][\text{HOI}]}{[\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{د}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{I}^-][\text{HOI}]}{[\text{I}^-][\text{H}_2\text{O}]} \quad \text{ب}$$

يمكن التعبير عن ثابت اتزان المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعل التالي بالعلاقة .....



$$K_c = \frac{[\text{Na}_2\text{SO}_4]}{[\text{CuSO}_4][\text{Na}_2\text{S}]} \quad \text{ب}$$

$$K_c = \frac{[\text{CuS}][\text{Na}_2\text{SO}_4]}{[\text{CuSO}_4][\text{Na}_2\text{S}]} \quad \text{أ}$$

$$K_c = \frac{[\text{CuS}]}{[\text{Cu}^{2+}][\text{S}^{2-}]} \quad \text{د}$$

$$K_c = \frac{1}{[\text{Cu}^{2+}][\text{S}^{2-}]} \quad \text{ج}$$

٤٩

من التفاعل المتزن الآتي :  $2\text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} , K_p = 0.29$

فإذا علمت أن الضغط الجزئي لمركب  $\text{NO}_2$  يساوي  $1.121 \text{ atm}$  فيكون الضغط الكلي داخل وعاء التفاعل يساوي .....

- ①  $4.13 \text{ atm}$       ②  $1.25 \text{ atm}$       ③  $3.79 \text{ atm}$       ④  $2.47 \text{ atm}$

٥٠

تم وضع 5 جرام من  $\text{NH}_4\text{SH}$  في إناء وسمح لها بالتفكك تحت الظروف المناسبة



إذا علمت أن الضغط الكلي عند الاتزان يساوي  $0.66 \text{ atm}$  أي مما يلي تكون قيمة  $K_p$  ؟

- ①  $1.1089$       ②  $0.218$       ③  $1.32$       ④  $0.4356$

٥١

في التفاعل :



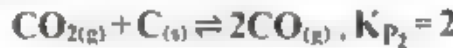
عند لحظة الاتزان كان ضغط غاز  $\text{NO}_2 = 2 \text{ atm}$  و ضغط غاز  $\text{O}_2 = 1 \text{ atm}$

فإن الضغط الكلي لخليط الغازات يساوي .....

- ①  $3.2 \text{ atm}$       ②  $20 \text{ atm}$       ③  $0.2 \text{ atm}$       ④  $0.5 \text{ atm}$

٥٢

الإنزائين التاليين الذين يحدثان في نفس الإناء :



أي مما يلي يكون الضغط الجزئي لأول أكسيد الكربون ؟

- ①  $0.2 \text{ atm}$       ②  $0.4 \text{ atm}$       ③  $1.6 \text{ atm}$       ④  $4 \text{ atm}$

٥٣

باستخدام المعادلة التالية :  $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)} , K_p = 49$

إذا علمت أن الضغوط الجزئية عند بداية التفاعل للهيدروجين، اليود  $0.5 \text{ atm}$  لكل غاز

أي مما يلي يكون الضغط الكلي عند الاتزان - عند نفس درجة الحرارة ؟

- ①  $0.389 \text{ atm}$       ②  $0.778 \text{ atm}$       ③  $1.566 \text{ atm}$       ④  $1 \text{ atm}$

### العوامل الحفازة والضوء

٥٤

عند إضافة عامل حفاز إلى نظام متزن، فأى مما يلي صحيح ؟

- ① تزداد كمية الناتج ولا يتغير ثابت الاتزان      ② لا تتغير كمية الناتج ولا يتغير ثابت الاتزان  
③ تزداد كمية الناتج ويزداد ثابت الاتزان      ④ تقل كمية الناتج ويقل ثابت الاتزان



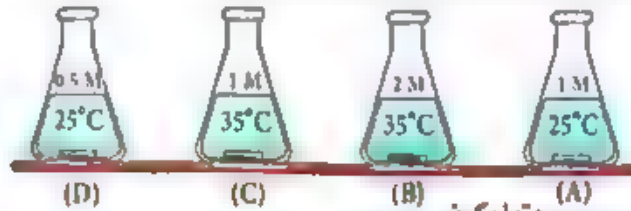
في تفاعل بين 7 مكعبات من  $\text{CaCO}_3(s)$  و 500 ml تقريباً من  $\text{HBr}(aq)$ .

أي التغيرات الآتية لا يؤثر على معدل التفاعل ؟

- (أ) زيادة درجة الحرارة (ب) زيادة حجم  $\text{HBr}(aq)$  (ج) زيادة تركيز  $\text{HBr}(aq)$  (د) طحن مكعبات  $\text{CaCO}_3(s)$

أربعة دوائر متساوية الحجم وضع بكل منها قطعة من الحارصين كتلتها 2 ثم أضيف لكل منها وفرة من حمض

الكبريتيك المخفف حسب الكميات والظروف الموضحة بالشكل :



فإن ترتيب هذه التفاعلات حسب سرعتها يكون .....

$D < A < C < B$  (ب)

$B < C < A < D$  (أ)

$D < C < A < B$  (ج)

$B < D < A < C$  (د)

ادرس المركبات والعناصر التالية ثم حدد أي التفاعلات ينتهي في أقل زمن .....

(أ) قطعة فلر نشط (X) كتلتها 10 g ومساحة سطحها  $10 \text{ cm}^2$

(B) قطعة فلر نشط (X) كتلتها 10 g ومساحة سطحها  $20 \text{ cm}^2$

(C) حمض معدني قوى أحادي البروتون (Y) تركيزه 0.2 M ساخن

(D) حمض معدني قوى ثنائي البروتون (Z) تركيزه 0.1 M بارد

- (أ) تفاعل (D) + (A) (ب) تفاعل (C) + (A) (ج) تفاعل (C) + (B) (د) تفاعل (D) + (B)

### الضغط وثابت الاتزان

أي من العوامل التالية يؤثر على معدل تفاعل الغازات فقط ؟

- (أ) مساحة السطح (ب) العامل الحفاز (ج) التركيز (د) الضغط

إذا كانت قيمة  $K_p$  لتكوين 2 مول من غاز النشادر من عنصره بطريقة هابر- بوش تساوي X.

فإن قيمة  $K_p$  لتفاعل انحلال 1 مول من النشادر إلى عنصره يساوي .....

- (أ)  $\frac{1}{X}$  (ب) X (ج)  $\sqrt{X}$  (د)  $\frac{1}{\sqrt{X}}$

في التفاعل التالي :  $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$  ,  $K_p = 1.45 \times 10^{-5}$  at  $500^\circ\text{C}$

إذا علمت أن الضغط الجزئي للهيدروجين عند الاتزان 0.928 atm والضغط الجزئي للنيتروجين

0.432 atm ، أي مما يلي يساوي الضغط الجزئي للنشادر ؟

- (أ) 1.36 atm (ب)  $2.24 \times 10^{-3}$  atm (ج)  $5.01 \times 10^{-4}$  atm (د) 0.864 atm

التفاعل المتزن التالي يحدث في وجود  $AlCl_3$  ويتم فيه إعادة ترتيب للهكسان الحلقي لتكوين **ميثيل بنتان حلقي**:



إذا علمت أن التركيز الابتدائي لكل من  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  هو 0.2 M و  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$  هو 0.1 M

أي مما يلي يساوي التركيز لكل منهما عند الاتزان بوحدة ١؟

$C_{11}H_3C_5H_9$	$C_6H_{13}$	
0 016	0 286	(D)
0 0375	0 262	(C)
0 162	0 186	(B)
0 621	0 164	(A)

### درجة الحرارة

باعتخدام العبارات التالية :

## (2) تصحيح الجزيئات أسرع.

(1) نقل طاقة التفتيح.

(3) يزداد عدد التصادمات بين الجزيئات في الثانية الواحدة.

(٤) يرداد عدد الجزيئات المتصادمة التي تمتلك طاقة أكبر من طاقة التنشيط.

أى مما يلي يعد صحيحًا عند رفع درجة الحرارة لتفاعل ؟

☐ (1), (2), (3) فقط    
 ☐ (2), (3), (4)    
 ☐ (1), (3), (4)    
 ☐ (1), (2), (3)

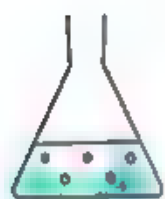
إذا علمت أن سرعة تفاعل كيميائي معين  $4 \text{ M/s}$  عند  $15^\circ\text{C}$  فإذا أصبحت درجة الحرارة  $45^\circ\text{C}$ ، فإن سرعته من

المتوقع أن تصبح .....

32 M/s (J)      16 M/s (H)      8 M/s (I)      4 M/s (i)

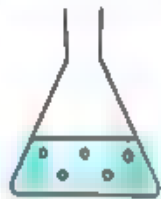
في أي من الدوارق الأربعة التالية يكون معدل التفاعل الكيميائي هو الأسرع

عند تفاعل 2 g من كربونات الماغنيسيوم مع 25 ml من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1M ؟



25°C حبيبات كبيرة

④



50°C حیات کمرہ



25°C حبيبات صغيرة

©



50°C حبيبات صغيرة

إذا كانت عدد المولات المتكونة في الدقيقة من غاز تساوي  $0.2 \text{ mol}$  عند درجة حرارة  $25^\circ\text{C}$  فإذا علمت أن حجم

الغاز L 10 ، فيكون سرعة تكون الغاز عند درجة  $55^{\circ}\text{C}$  تساوي .....

0.32 M/min Ⓐ    0.16 M/min Ⓓ    0.08 M/min Ⓑ    0.04 M/min Ⓔ



في التفاعل التالي :

إذا علمت أنه عند درجة حرارة 400 K كان ثابت الاتزان  $K_c$  لهذا التفاعل يساوي  $1.9 \times 10^3$

أي مما يلي صحيح من قيم ثابت الاتزان عند درجات الحرارة التالية ؟

عند 600 K	عند 515 K	عند 465 K	عند 425 K	
$2.5 \times 10^4$	$1.6 \times 10^3$	$8.8 \times 10^1$	$2.0 \times 10^2$	(أ)
$8.8 \times 10^1$	$2.0 \times 10^2$	$1.6 \times 10^3$	$2.5 \times 10^4$	(ب)
$2.0 \times 10^2$	$8.8 \times 10^1$	$2.5 \times 10^4$	$1.6 \times 10^3$	(ج)
$2.0 \times 10^2$	$8.8 \times 10^1$	$1.6 \times 10^3$	$2.5 \times 10^4$	(د)

للتفاعل التالي قيمتان لثابت الاتزان وقيمتان لدرجة الحرارة :

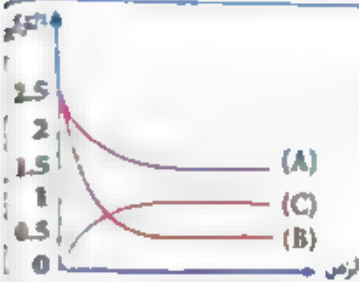


فهذا يعني أن .....

- (أ) تفاعل انحلال HBr هو السائد  
(ب) تفاعل تكوين HBr طارد للحرارة  
(ج) تفاعل تكوين HBr ماص للحرارة  
(د) لا يمكن تحديد نوع التفاعل الطردى ولا العكسى

من الشكل البياني المقابل، احسب قيمة ثابت الاتزان

علماً بأن عدد مولات C في المعادلة الموزونة يساوي 1 .....



- (أ) 1.33  
(ب) 0.375  
(ج) 2.67  
(د) 0.89

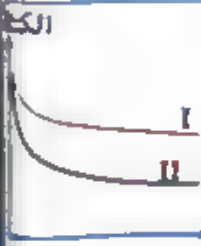
عند رفع درجة الحرارة؛ فإن سرعة التفاعل الكيميائي .....

- (أ) تقل؛ لأن رفع الحرارة يزيد من طاقة حركة الجزيئات  
(ب) تزداد؛ لأن رفع درجة الحرارة يقلل من طاقة التنشيط  
(ج) تقل؛ لأن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة طاقة التنشيط  
(د) تزداد؛ لأن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة عدد الحريثات المنشطة

أضيف وفرة من مسحوق الماغنسيوم إلى كأس زجاجي به حمض الهيدروكلوريك المخفف.

وتم تسجيل كتلة الكأس بمحتوياته ورسم العلاقة مع الزمن كما بالشكل المقابل.

ما التغير الحادث عند رسم المنحنى II ؟



- (أ) مضاعفة كتلة مسحوق الماغنسيوم  
(ب) استخدام نفس الكتلة من شريط الماغنسيوم  
(ج) خفض درجة الحرارة  
(د) استخدام تركيز أكبر من HCl بنفس كتلة محلول الحمض

عند إضافة عامل حفاز لتفاعل كيميائي .....

- (أ) فإنه يشارك في التفاعل ويظهر في معادلة التفاعل الكلية  
(ب) فإنه يشارك في التفاعل وتحدث له تغيرات كيميائية  
(ج) لا يشارك في التفاعل وتظل كتلته ثابتة  
(د) فإنه يشارك في التفاعل ولا يظهر في معادلة التفاعل الكلية

استخدام عامل حفاز في تفاعل انعكاسي يقلل من طاقة تنشيط التفاعل الطردى بمقدار  $20 \text{ KJ/mol}$  ؛ فكيف يؤثر نفس العامل الحفاز في طاقة تنشيط التفاعل العكسي. إذا علمت أن طاقة النواتج أكبر من طاقة المتفاعلات .....

- (أ) يقللها بمقدار  $20 \text{ kJ/mol}$  (ب) يقللها بمقدار أقل من  $20 \text{ kJ/mol}$   
(ج) لا يغير من قيمتها الأصلية (د) يقللها بمقدار أكبر من  $20 \text{ kJ/mol}$

عند إضافة عامل حفاز لتفاعل كيميائي متزن تقل كل الطاقات التالية ما عدا .....

- (أ) طاقة تنشيط التفاعل الطردى والعكسي (ب) طاقة المتفاعلات وطاقة النواتج  
(ج) الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات (د) الطاقة المطلقة عند تكوين روابط النواتج

فلز انتقالي (X) في حالته الذرية يحتوي 3d له على 5 إلكترونات مفردة، يستخدم أحد مركباته



كعامل حفاز في التفاعل الآتي ؛

- (أ) عدد نأكسد العلز الانتقالي X فيه +4 (ب) يساعد في تكوين الأكسجين بشكل أسرع  
(ج) كتلة هذا المركب بعد التفاعل وقبل التفاعل متساوية (د) يساعد في إنتاج كمية أكبر من الأكسجين

التفاعل التالي يحدث على خطوتين :



يعمل ..... بوصفه عاملاً حفازاً.

- (أ)  $\text{Fe}^{3+}$  (ب)  $\text{Fe}^{2+}$  (ج)  $\text{I}^-$  (د)  $\text{SO}_4^{2-}$

في التفاعل المتزن الآتي :



أي من المواد الآتية تزيد من سرعة التفاعل دون أن تعبر من موضع الاتزان ؟

- (أ)  $\text{SO}_2$  (ب)  $\text{O}_2$  (ج)  $\text{SO}_3$  (د)  $\text{V}_2\text{O}_5$



$$mP_{(g)} = nQ_{(g)}$$

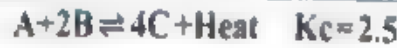
في المعادلة التالية لتفاعل متزن :

حيث  $m, n$  عدد المولات في المعادلة الافتراضية الموزونة.

إذا علمت أنه عند زيادة الضغط الخارجي أو زيادة درجة الحرارة كل علي حده يزداد تركيز  $Q$

أي مما يلي صحيح للتفاعل ؟

نوع التفاعل	العلاقة الرياضية بين $m, n$
① ماص	$m < n$
② ماص	$m > n$
③ طارد	$m < n$
④ طارد	$m > n$



ادرس التفاعل الذي أمامك جيدًا :



فإن  $K_c$  للتفاعل التالي عند رفع درجة الحرارة

② 0.25

① 0.4

④ 0.35

③ 0.6



من التفاعل المتزن الآتي :

لزيادة تركيز  $N_2$  يجب .....

② تقليل الضغط وخفض درجة الحرارة

① زيادة الضغط ورفع درجة الحرارة

④ تقليل حجم الإناء وخفض درجة الحرارة

③ زيادة حجم الإناء ورفع درجة الحرارة

باستخدام المعادلات التالية الدالة على تفاعلات متزنة وموضح بجانب كل معادلة تغير معين :



أي من التفاعلات السابقة سيحدث لها إزاحة في اتجاه اليمين ؟

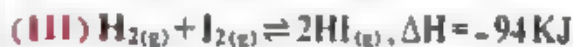
② II, III, IV

③ I, II, III

④ IV

① II, III

باستخدام المعادلات التالية :



أي من التفاعلات السابقة يكون اتجاه تكوين النواتج هو المفضل بخفض درجة الحرارة ؟

② فقط

① I, II

④ IV, III

③ III, II, I

٧٢ في التفاعل التالي :



كل مما يأتي يمكن أن يزيد من كمية الهيدروجين الناتجة ما عدا .....

- ① خفض درجة الحرارة    ② زيادة حجم وعاء التفاعل    ③ استخدام عامل حفاز    ④ زيادة تركيز الهيدرازين

٧٣ في التفاعل المتزن التالي :



أي مما يلي صحيح ؟

- ① عند خفض درجة الحرارة لن يتغير موضع الاتزان  
② عند رفع درجة الحرارة يقل تركيز غاز أول أكسيد الكربون  
③ عند إضافة المزيد من الكربون لن يتغير موضع الاتزان  
④ عند إزالة كمية من الكربون يقل تركيز غاز أول أكسيد الكربون

٧٤ في التفاعل المتزن التالي :



إذا علمت أن التفاعل ينشط في الاتجاه العكسي عند رفع درجة الحرارة وخفض الضغط

أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

- ①  $a+b > c, \Delta H > 0$     ②  $a+b < c, \Delta H < 0$     ③  $a+b < c, \Delta H > 0$     ④  $a+b > c, \Delta H < 0$

٧٥ لا يتأثر معدل تكوين أكسيد النيتريك في التفاعل المتزن التالي عند .....



- ① زيادة الضغط الخارجي وسحب النيتروجين    ② زيادة حجم الوعاء وخفض درجة الحرارة  
③ رفع درجة الحرارة وإضافة المزيد من الأكسجين    ④ إضافة غاز النيون لحيز التفاعل وخفض الضغط الخارجي



إذا علمت أن تحول غاز الأكسجين إلى غاز الأوزون ماص للحرارة،

أي مما يلي يعد صحيحاً لمنع تفكك الأوزون ؟

- ① ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة    ② ضغط عالي ودرجة حرارة عالية  
③ ضغط عالي ودرجة حرارة منخفضة    ④ ضغط منخفض ودرجة حرارة عالية

٧٦ أي التفاعلات الغازية الآتية يزداد فيها تركيز النواتج بخفض درجة الحرارة وزيادة الضغط ؟

- ①  $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} , \Delta H = +57.2 \text{ KJ}$   
②  $\text{Cl}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{ICl}_{(g)} , \Delta H = -35.6 \text{ KJ}$   
③  $2\text{SCl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{S}_2\text{Cl}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)} , \Delta H = +39.4 \text{ KJ}$   
④  $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)} , \Delta H = -198 \text{ KJ}$

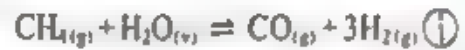
في التفاعل التالي :



أي الاختيارات التالية صحيحة عند إضافة المزيد من غاز أول أكسيد الكربون لحبر التفاعل المتزن ؟

رقم	قيمة $K_p$	اتجاه إزاحة موضع الاتزان	تركيز الهيدروجين	تركيز الميثان
(أ)	لا تتغير	العكسي	يقل	يزداد
(ب)	تقل	العكسي	يقل	يزداد
(ج)	لا تتغير	الطردي	يزداد	يقل
(د)	تقل	الطردي	يقل	يزداد

أي التفاعلات الآتية تنشط في الاتجاه الطردي بزيادة الضغط ؟



عند خفض الضغط الخارجي الواقع على إناء تفاعل كيميائي عدد مولات غازات المتفاعلات فيه أقل من عدد مولات غازات النواتج : فإن عدد المولات الكلي للتفاعل ..... وقيمة  $K_p$  .....

- (أ) يزداد - تزداد (ب) يقل - تقل (ج) يزداد - تقل ثابتة (د) يقل - تقل ثابتة

في التفاعل الافتراضي التالي عند تقليل حجم الوعاء .....



- (أ) ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي وتزداد قيمة  $K_p$  (ب) ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي ولا تتغير قيمة  $K_p$   
(ج) ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي وتقل قيمة  $K_p$  (د) لا يتأثر موضع الاتزان ولا تتغير قيمة  $K_p$

يتفكك كلوريد الأمونيوم الصلب حرارياً لإنتاج غاز الأمونيا وكلوريد الهيدروجين تبعاً للمعادلة التالية



يمكن إزاحة موضع الاتزان إلى اليمين عن طريق .....

- (أ) إضافة  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$  (ب) تقليل درجة الحرارة (ج) تقليل الضغط (د) إضافة  $\text{HCl}(\text{g})$

في التفاعل المتزن المقابل :



تزداد كمية غاز الهيدروجين عن طريق .....

- (أ) إضافة عامل حفاز (ب) إضافة غاز CO (ج) زيادة حجم الوعاء (د) تقليل درجة الحرارة



من التفاعل المتزن الآتي :

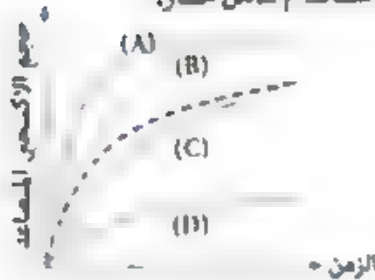
عند استخدام براده الحديد في التفاعل السابق .....

- (ب) يقل معدل استهلاك  $H_2$  فقط  
(د) يزيد من معدل تكون  $N_2$ ،  $H_2$ ،  $NH_3$

- (أ) يزيد معدل تكون  $NH_3$  فقط  
(ج) يقل معدل استهلاك  $N_2$ ،  $H_2$

المنحنى المنقطع يمثل تكوين غاز الأكسجين من انحلال فوق أكسيد الهيدروجين دون استخدام عامل حفاز.

أي من المنحنيات التالية يمثل التفاعل المحفز تحت نفس الظروف ؟



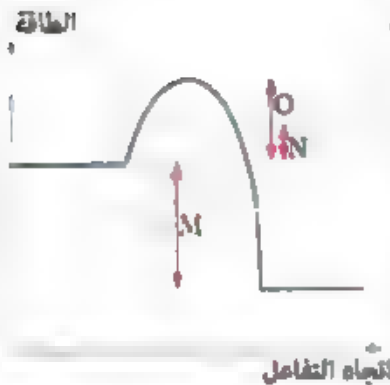
- (أ) (أ)  
(ب) (ب)  
(ج) (ج)  
(د) (د)

عند سقوط الضوء على أفلام التصوير يحدث أحد التغيرات التالية .....

- (ب) أكسدة لكاثيودات الفضة واختزال لأنبيونات البروم  
(د) اختزال لكاثيودات الفضة وأكسدة لأنبيونات البروميد

- (أ) اختزال لكاثيودات الفضة فقط  
(ج) أكسدة لأنبيونات البروم فقط

المخطط التالي يوضح أثر إضافة عامل حفاز إلى تفاعل كيميائي، أي مما يلي يمثل الحروف O، N، M ؟



M	N	O	
$\Delta H$	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	(أ)
طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	$\Delta H$	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	(ب)
طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	$\Delta H$	(ج)
$\Delta H$	طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز	طاقة التنشيط دون استخدام عامل حفاز	(د)

### قاعدة لوشاتيليه



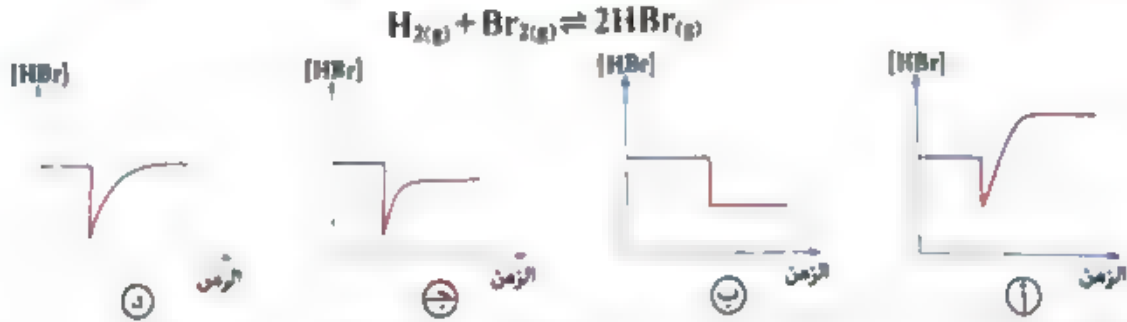
من التفاعل المتزن الآتي :

لزيادة انحلال غاز النشادر يجب .....

- (ب) إضافة المزيد من غاز الهيدروجين  
(د) سحب غاز النيتروجين

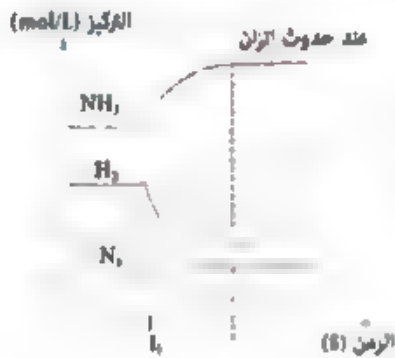
- (أ) إضافة المزيد من غاز النيتروجين  
(ج) سحب غاز النشادر

إذا كان التفاعل الآتي في حالة اتزان ثم تسرب من وسط التفاعل جزء من الناتج، مما أدى إلى خلل في اتزان النظام لبعض الوقت قبل أن يعود النظام إلى الاتزان مرة أخرى، أي من الأشكال البيانية التالية توضح ذلك ؟



عند درجة حرارة  $448^\circ C$  كانت قيمة  $K_p = 51$  للتفاعل المتزن التالي :  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$  ، فإذا كانت الضغوط الجزئية عند نفس درجة الحرارة هي  $P_{HI} = 1.3 \text{ atm}$  ،  $P_{H_2} = 2.1 \text{ atm}$  و  $P_{I_2} = 1.7 \text{ atm}$  فإن .....

- ① التفاعل غير متزن ولن يستطيع الوصول لحالة الاتزان ② التفاعل غير متزن وينشط في الاتجاه الطردي لكي يتزن  
③ التفاعل غير متزن وينشط في الاتجاه العكسي لكي يتزن ④ التفاعل متزن، لأن الضغوط الجزئية تحقق نفس قيمة  $K_p$

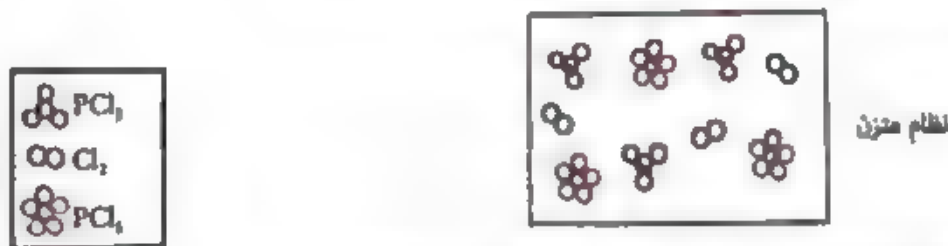


ادرس الشكل الذي أمامك جيداً ثم أجب :

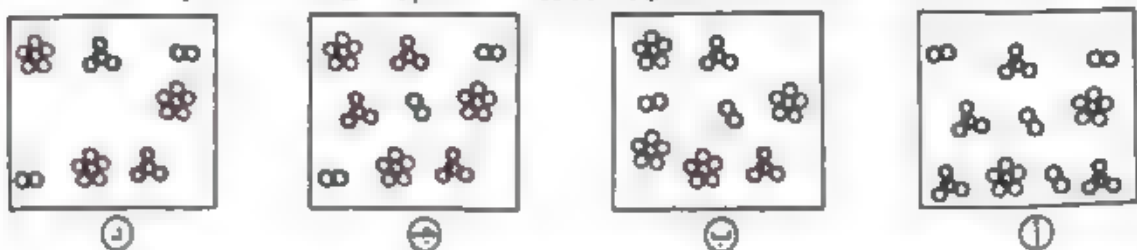
ما العامل المؤثر على موضع الاتزان عند الزمن ① ؟

- ① درجة الحرارة  
② ضغط  
③ التركيز  
④ العامل الحفاز

الشكل التالي يوضح نظام متزن يعبر عنه بالتفاعل :  $PCl_{5(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)}$

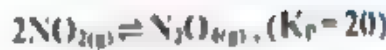


أي الأشكال التالية تمثل حالة الاتزان الجديدة التي يصل إليها هذا النظام بعد زيادة الضغط عليه ؟





(دور أول ٢٠٢٢)



في التفاعل المتزن المقابل:

فإن قيمة  $K_p$  لتفكك 2 mol من  $\text{N}_2\text{O}_4$  تساوي.....

- 40 ①  $25 \times 10^{-1}$  ②  $2.5 \times 10^{-1}$  ③ 400 ④

(أحرس / يونيو ٢٠٢١)

في التفاعل المتزن التالي:

فإن قيمة  $K_p$  للتفاعل التالي:

تساوي.....

- 76.92 ①  $67.29$  ②  $61.79$  ③ 82.6 ④

(دور ثان ٢٠٢٢)



في التفاعل التالي:

فإن قيمة الضغط الجزئي للأكسجين تساوي.....

- 0.2 atm ①  $0.02 \text{ atm}$  ②  $5 \text{ atm}$  ③  $0.5 \text{ atm}$  ④

(دور أول ٢٠٢١)

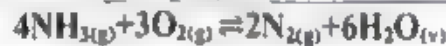


في التفاعل التالي:

يمكن زيادة كمية الهيدروجين المتصاعد من خلال.....

- ① زيادة درجة الحرارة  
② إضافة المزيد من  $\text{N}_2$  إلى وسط التفاعل  
③ زيادة حجم الوعاء  
④ إضافة عامل حفاز لوسط التفاعل

(دور أول ٢٠٢٣)



في التفاعل المتزن التالي:

عند إضافة قليل من خليط ( $\text{O}_{2(g)} + 2\text{N}_{2(g)}$ ) للتفاعل المتزن السابق فإنه ينشط في الاتجاه

- ① الطرد ويزداد  $[\text{NH}_3]$   
② العكسي ويقل  $[\text{O}_2]$   
③ الطرد ويقل  $[\text{N}_2]$   
④ العكسي ويزداد  $[\text{NH}_3]$

(دور أول ٢٠٢٣)

في التفاعل المتزن الآتي:



إذا علمت أن:

$$[\text{N}_2\text{H}_4] = 0.1 \text{ M}$$

$$[\text{H}_2] = 0.2 \text{ M}$$

فيكون  $[\text{N}_2]$  عند رفع درجة الحرارة يساوي.....

- 0.3 M ①  $0.2 \text{ M}$  ②  $0.08 \text{ M}$  ③  $0.1 \text{ M}$  ④



في التفاعل المتوازن المقابل

إذا علمت أن عدد مولات  $PCl_5$ ،  $PCl_3$ ، و  $Cl_2$  عند الاتزان على الترتيب هو:

(0.0114, 0.0114, 0.008) وحجم الإناء = 10L فإن قيمة ثابت الاتزان  $K_C$  تكون .....

- ① 615.5      ②  $1.62 \times 10^{-1}$       ③  $16.24 \times 10^{-3}$       ④ 61.55

إذا كانت قيمة ثابت الاتزان للتفاعل،



فإن قيمة  $K_C$  للتفاعل:



تساوي .....

- ①  $2.2 \times 10^{32}$       ②  $4.4 \times 10^{32}$       ③  $2.1 \times 10^{16}$       ④  $1.1 \times 10^{-4}$

الشكل البياني التالي يمثل حالة الاتزان



فتكون قيمة  $K_C$  تساوي .....

- ① 6.66      ② 14.81      ③ 0.9      ④ 15.49



في التفاعل المقابل:



فإن قيمة  $K_C$  تزداد عند .....

- ① خفض درجة الحرارة      ② زيادة تركيز غاز  $H_2$       ③ تقليل تركيز غاز  $H_2$       ④ زيادة درجة الحرارة

في التفاعل المتوازن المقابل:

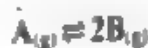


إذا كانت ضغوط الخوازيات الجزئية للهيدروجين وبروميد الهيدروجين هي على الترتيب:

1.5 atm, 1 atm, 0.5 atm فإن ثابت اتزان تفكك بروميد الهيدروجين لعنصره يساوي .....

- ① 2.2      ② 0.22      ③ 0.45      ④ 4.5

في التفاعل المقابل:



عندما تكون الضغوط الجزئية عند الاتزان كالتالي:  $A=0.213 \text{ atm}$ ,  $B=0.213 \text{ atm}$  فإن قيمة ثابت الاتزان المحسب هي

تساوي .....

- ① 0.213      ② 4.69      ③ 0.426      ④ 0.1065

## امتحانات الثانوية العامة

(دور ثاني ٢٠٢١)



في التفاعل المقابل:

عند إضافة المزيد من غاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  فإن .....(ب) اللون يزداد وشداد قيمة  $K_c$ (أ) اللون يزداد وتظل قيمة  $K_c$  ثابتة(د) اللون يقل وتظل قيمة  $K_c$ (ج) اللون يقل وتظل قيمة  $K_c$  ثابتة

عند إضافة محلول المادة (X) إلى محلول المادة (Y) ذات اللون الأصفر الباهت تكون محلول له لون معين، وعند

إضافة مزيد من محلول (Y) لمعس التفاعل زاد اللون الناتج، فإن المادتين (X)، (Y) هما..... (دور ثان ٢٠٢١)

(X)  $\text{NH}_4\text{SCN}$ ، (Y)  $\text{FeCl}_3$  (ب)(X)  $\text{FeCl}_3$ ، (Y)  $\text{NH}_4\text{SCN}$  (أ)(X)  $\text{FeCl}_3$ ، (Y)  $\text{NH}_4\text{OH}$  (د)(X)  $\text{NH}_4\text{OH}$ ، (Y)  $\text{FeCl}_3$  (ج)

(دور ثان ٢٠٢١)

عند تحضير غاز النشادر من عناصره الأولية عند درجة حرارة معينة، وجد عند الاتزان أن:

$$[\text{N}_2] = 0.5 \text{ M}, [\text{H}_2] = 0.7 \text{ M}, K_c = 3.7 \times 10^{-4}$$

فإن  $[\text{NH}_3] = \dots\dots\dots$ 

$$7.8 \times 10^{-4} \text{ M} \text{ (ب)}$$

$$3.9 \times 10^{-2} \text{ M} \text{ (د)}$$

$$63.36 \times 10^{-6} \text{ M} \text{ (ب)}$$

$$7.96 \times 10^{-3} \text{ M} \text{ (أ)}$$

(دور ثان ٢٠٢١)



في التفاعل المقابل:

إذا كان ثابت الاتزان لهذا التفاعل يساوي 1.55 وتركيز يوديد الهيدروجين (1.035 M)، فإن

تركيز كل من الهيدروجين واليود على الترتيب يساوي .....

$$[\text{H}_2] = 0.83 \text{ M}, [\text{I}_2] = 0.79 \text{ M} \text{ (ب)}$$

$$[\text{H}_2] = 0.79 \text{ M}, [\text{I}_2] = 0.83 \text{ M} \text{ (أ)}$$

$$[\text{H}_2] = 0.135 \text{ M}, [\text{I}_2] = 0.135 \text{ M} \text{ (د)}$$

$$[\text{H}_2] = 0.83 \text{ M}, [\text{I}_2] = 0.83 \text{ M} \text{ (ج)}$$

(دور ثان ٢٠٢١)

عند خلط تركيزات متساوية من  $\text{H}_2$ ،  $\text{A}_2$  حدث الاتزان التالي:فإذا كان  $[\text{HA}]$  يساوي 1.563 M عند الاتزان وثابت الاتزان يساوي 40 فإن  $[\text{A}_2]$  يساوي .....

$$42.52 \text{ M} \text{ (ب)}$$

$$62.52 \text{ M} \text{ (د)}$$

$$0.039 \text{ M} \text{ (ب)}$$

$$0.247 \text{ M} \text{ (أ)}$$

(دور ثان ٢٠٢٢)

في التفاعلين المتزئين التاليين:



فإن العلاقة الرياضية بين ثوابت الاتزان هي .....

$$K_{c1} - K_{c2} = 1 \text{ (د)}$$

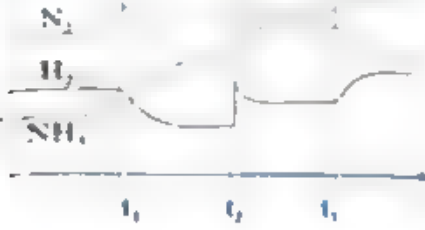
$$K_{c1} + K_{c2} = 1 \text{ (ب)}$$

$$K_{c1} \times K_{c2} = 1 \text{ (ب)}$$

$$K_{c1} + K_{c2} = 1 \text{ (أ)}$$

العربي

أدرس الشكل الذي أمامك جيدًا الذي يعبر عن تفاعل هابر بوش في إناء مغلق في الظروف المناسبة : أي مما يلي صحيح ؟



	الموتر عند $t_1$	الموتر عند $t_2$	الموتر عند $t_3$
①	زيادة تركيز غاز البنتروحين	رفع درجة الحرارة	زيادة الضغط
②	زيادة تركيز غاز النشادر	زيادة حجم الوعاء	خفض درجة الحرارة
③	زيادة تركيز غاز البنتروحين	تقليل حجم الوعاء	رفع درجة الحرارة
④	رفع درجة الحرارة	خفض درجة الحرارة	خفض الضغط



في التفاعل المتزن التالي :

احسب تركيز AB عند خفض درجة الحرارة إذا علمت أن قبل خفض درجة الحرارة كانت تركيزات  $\text{B}_2$  ,  $\text{A}_2$  كالآتي :

$2 = [\text{B}_2] \text{ مول / لتر} \quad 2 = [\text{A}_2] \text{ مول / لتر}$

- ① 0.05 مول / لتر      ② 0.223 مول / لتر      ③ 0.3 مول / لتر      ④ 0.1 مول / لتر

من التفاعل المتزن الآتي :



فإذا كان حجم الإناء يساوي 10 L وعدد المولات يعطى من الجدول الآتي :

الغاز	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O
عدد المولات	0.1 mol	0.3 mol	0.1 mol	0.1 mol

فتكون قيمة  $K_c$  عند رفع درجة الحرارة تساوي .....

- ① 370.37      ② 390      ③ 410      ④ 320

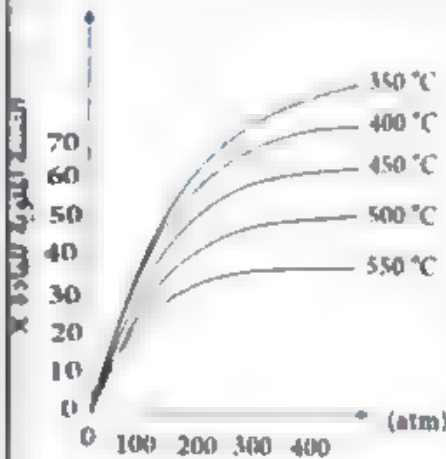
الشكل البياني المقابل يوضح النسبة المئوية للناتج الفعلي

(للمادة الناتجة X) لتفاعل غازي متجانس ومتزن وهو تكوين الغاز X

من عناصره الأولية في ظروف مختلفة :

أي العبارات التالية صحيحة ؟

- ① عند خفض درجة الحرارة وزيادة حجم الوعاء ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي  
② عند زيادة درجة الحرارة وخفض حجم الوعاء ينشط التفاعل في الاتجاه العكسي  
③ عند خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي  
④ عند زيادة درجة الحرارة وخفض الضغط ينشط التفاعل في الاتجاه الطردي



SCAN ME!



## الدرس الثالث

من بداية الاتزان الأيوني حتى ما قبل التسيب

3

الأسئلة المباشرة لها علامة 2 مجاب عنها بالتفصيل

## الأسئلة المباشرة

## أنواع المحاليل (الكتروليتية - لا إلكتروليتية)

أي الاختيارات التالية تعبر عن المواد التالية عند ذوبانها في الماء ؟

ملح كلوريد الصوديوم	غاز HCl	حمض الأسيتيك	سكر القصب
(أ) يمتص	يتأين تأين تام	يتأين تأين ضعيف	لا يتأين
(ب) يتأين تأين ضعيف	يتفكك	لا يتأين	يتأين تأين ضعيف
(ج) يمتص	يتأين تأين ضعيف	يتأين تأين تام	لا يتأين
(د) يتأين تأين تام	يتأين تأين تام	لا يتأين	لا يتأين

أي من المحاليل التالية يطبق عليها قانون فعل الكتلة ؟

- (أ) محلول بروميد البوتاسيوم (ب) محلول حمض الفورميك  
(ج) محلول حمض البيريك (د) محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

أي من الاختيارات التالية يعد صحيحاً ؟

حمض الهيدروفلوريك	حمض الهيدروكلوريك	حمض النيتروز	حمض الفسفوريك
(أ) يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام
(ب) يتأين تأين تام	يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام
(ج) يتأين تأين غير تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام
(د) يتأين تأين غير تام	يتأين تأين تام	يتأين تأين غير تام	يتأين تأين غير تام

المحلول المائي لهيدروكسيد البوتاسيوم 0.1 M يحتوى على .....

- (أ)  $K^+ . OH^- . H_3O^+ . H_2O$  (ب)  $KOH . K^+ . OH^- . H_3O^+ . H_2O$   
(ج)  $K^+ . OH^- . H_2O$  (د)  $H_2O . OH^- . K^+ . KOH$

بالشكل المقابل : أي مما يلي قد يعد صحيحاً للإلكتروليت ؟ (علماً بأن المصباح لا يضيء)



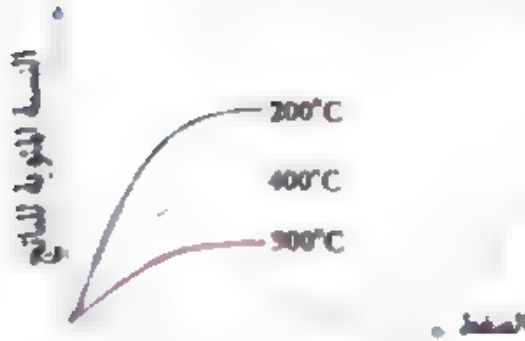
- (أ) المحلول المائي لغاز  $NH_3$   
(ب) المحلول المائي لغاز  $SO_2$   
(ج) محلول غاز HCl المذاب في البنزين  
(د) المحلول المائي لغاز  $SO_2$



باستخدام المعادلات التالية :



وضح بالرسم البياني تأثير زيادة الضغط على النسبة المئوية للناتج في الأنظمة (1) ، (2) ، (3) ؟



استنتج من الرسم :

(١) نوع التفاعل طارد أم ماص للحرارة ؟ فسر.

(٢) العلاقة بين عدد مولات المتفاعلات الغازية وعدد مولات النواتج الغازية ؟

الرسم



(B)

(C)

$t_1$   $t_2$

الرسم

في التفاعل المتوازن المقابل :



عند  $t_1$  أضيفت كمية إضافية من  $(Y_2)$  إلى النظام :

مما أدى إلى خلل في الاتزان ثم بعد قليل من الوقت يعود للاتزان مرة أخرى عند  $t_2$  .

أي الرموز (A) ، (B) ، (C) يعبر عن المتفاعلات والنواتج كل على حدة ؟

إذا كانت عدد المولات المنكوكة من غاز في اناء حجمه 2 l تساوى 0.1 mol في الدقيقة ، فإن عدد المولات المنكوكة من الغاز تصبح 6 mol 1 بغير درجة الحرارة استنتج التغير في درجة الحرارة إذا كانت في بداية التجربة °C 30 ٩

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع وفرة من كربونات الكالسيوم، نتائج التجربة (1) موصفة بالخط W نم إعادة التجربة مع إحراء تغير واحد فقط. والنتائج موصفة بالخط (X) استنتج التغير الحادث في التجربة (X).

حجم الغاز المتصاعد

W  
X

الزمن (ث) .

استنتج سبب وضع محلول نترات الفضة في أواني زجاجية معتمة.

أكمل الجدول التالي بكلمة (يرداد - يقل - لا يتغير) أثر إضافة الحديد لتفاعل تكوين الشاد.

عدد الحريئات المشبعة	
طاقة التنشيط	
سرعة التفاعل الطردى	
سرعة التفاعل العكسى	
التغير في المحتوى الحرارى	
زمن الوصول لحالة الاتزان	

في النظام المتزن التالي :  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) + \text{heat}$

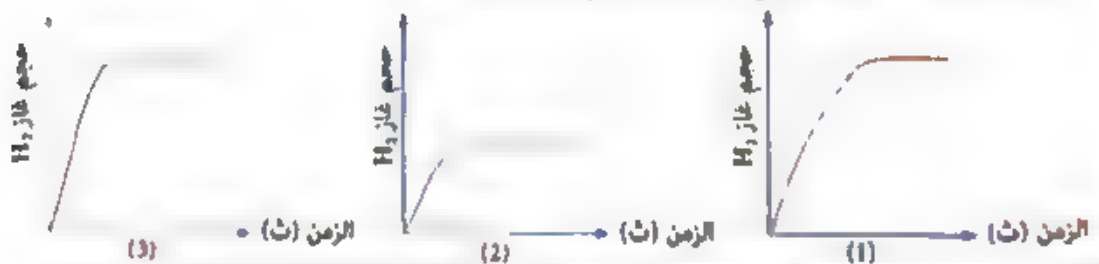
ماذا يحدث لموضع الاتزان عند :

- (١) سحب غاز كبريتيد الهيدروجين من حيز التفاعل. (٢) زيادة الضغط على النظام.
- (٣) خفض درجة حرارة النظام. (٤) إضافة المزيد من غاز الميثان.

في التجربة الأولى : استخدام قطعة خارصين كتلتها 5 g مع وفرة من حمض الهيدروكلوريك .

في التجربة الثانية : استخدام مسحوق خارصين كتلته 5 g مع وفرة من نفس الحمض بنفس التركيز مع ثبات درجة الحرارة أثناء التجريتين .

انسب لكل تجربة الشكل البياني الدال عليها ، مع تفسير إجابتك .



(دور ٤)



في التفاعل التالي :

يمكن زيادة معدل تفكك أكسيد النيتريك من خلال .....

- (أ) سحب البتروحين ورفع درجة الحرارة  
(ب) إضافة الأكسجين وزيادة الضغط  
(ج) سحب البتروحين وخفض درجة الحرارة  
(د) إضافة الأكسجين وتقليل الضغط

(دور ٥ م)



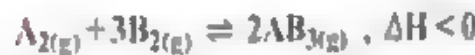
في التفاعل التالي :

وضعت كمية من  $\text{Cl}_{2(g)}$  في دورق به  $\text{CO}_{(g)}$  وعند حالة الاتزان كان الضغط داخل الدورق (1.2 atm) إذا علمت أن الضغوط الجزئية للغارات الثلاثة متساوية فإن  $K_p$  تساوي .....

- (أ) 1 (ب) 2.5 (ج) 0.4 (د) 0.16

(دور أول ٤)

في التفاعل المتزن الآتي :



أي من العوامل الآتية يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل العكسي ؟

- (أ) زيادة الضغط والتبريد  
(ب) زيادة الضغط والحرارة  
(ج) استخدام عامل حفار والتبريد  
(د) استخدام عامل حفار وزيادة حجم الإناء

(دور أول ٤)

العلاقة التالية تستخدم لحساب قيمة  $K_c$  لتفاعل ما :  $K_c = \frac{1}{[\text{N}_2]^2 [\text{O}_2]}$

أي المعادلات التالية تعبر عن هذا التفاعل ؟

- (أ)  $2\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}_{(g)}$   
(ب)  $2\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}_{(g)}$   
(ج)  $2\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}_{(aq)}$   
(د)  $2\text{X}_{2(g)} + \text{Y}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{X}_2\text{Y}_{(l)}$

### مسألة مختصة

حجم الغاز المتصاعد



يوضح الرسم البياني المقابل حجم غاز الهيدروجين المتصاعد عند تفاعل وفرة من ثلاث كتل متساوية من أحد فلزات الألقاء مع نفس الحجم من حمض الهيدروكلوريك.

ادرس الشكل جيداً ثم أجب عما يأتي :

- (١) حدد أي المنحنيات يعبر عن تفاعل الحمض مع قطعة من الفلز ومع حبيبات من الفلز ومع مسحوق الفلز على الترتيب ؟  
(٢) فسر تغير المنحنيات بزيادة تركيز حمض الهيدروكلوريك.

١٠ (١) محلول ناتج من دويان غاز كلوريد الهيدروجين في المنز، (٢) محلول ناتج من دويان حمض الخليك الثلج في الماء، (٣) محلول ناتج من دويان سكر المائدة في الماء، ما احتمال التوصيل الكهربى لكل من المحاليل (٤)، (٥)، (٦)، (٧)، (٨) ..

- (أ) يضيء المصباح في (٤)، (٥) ولا يضيء في (٦)، (٧)  
(ب) يضيء المصباح في (٤) بدرجة أقوى من (٥) ولا يضيء في (٦)، (٧)  
(ج) لا يضيء المصباح في الثلاثة محاليل  
(د) يضيء المصباح في (٥) فقط إضاءة ضعيفة

١١ أى الاحتمالات التالية تعبر عن ناتج دويان لعازات التالية في الماء  $\text{CO}_2$ ،  $\text{NH}_3$ ،  $\text{SO}_2$  ؟

	$\text{CO}_2$	$\text{NH}_3$	$\text{SO}_2$
(أ)	الكتروليت حمضى ضعيف	الكتروليت قوى ضعيف	الكتروليت حمضى قوى
(ب)	الكتروليت قوى	الكتروليت حمضى ضعيف	الكتروليت قوى
(ج)	الكتروليت قوى ضعيف	الكتروليت حمضى قوى	الكتروليت قوى
(د)	الكتروليت قوى	الكتروليت قوى	الكتروليت قوى

١٢ أى مما يأتى يوضح كيفية توصيل المواد التالية للتيار الكهربى ؟

	مصحور $\text{NaCl}$	محلول $\text{NaCl}$	غاز $\text{HCl}$ في لسرين	محلول السكر في الماء
(أ)	حركة أيوناتها المماهة	لا يوصل	حركة أيوناتها الحرة	لا يوصل
(ب)	حركة أيوناتها الحرة	حركة أيوناتها المماهة	لا يوصل	لا يوصل
(ج)	لا يوصل	حركة أيوناتها الحرة	لا يوصل	حركة أيوناتها المماهة
(د)	حركة أيوناتها الحرة	حركة أيوناتها المماهة	حركة أيوناتها المماهة	حركة أيوناتها الحرة

١٣ جميع المحاليل المائية للمواد التالية لا يزداد توصيلها للتيار الكهربى بالتخفيف ماعدا .....

- (أ)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ب)  $\text{NaOH}$  (ج)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (د)  $\text{H}_2\text{CO}_3$

١٤ أى الاحتمالات الآتية يوضح مكونات المحلول المائى لهذه المواد مع إهمال الماء وأيوناته ؟

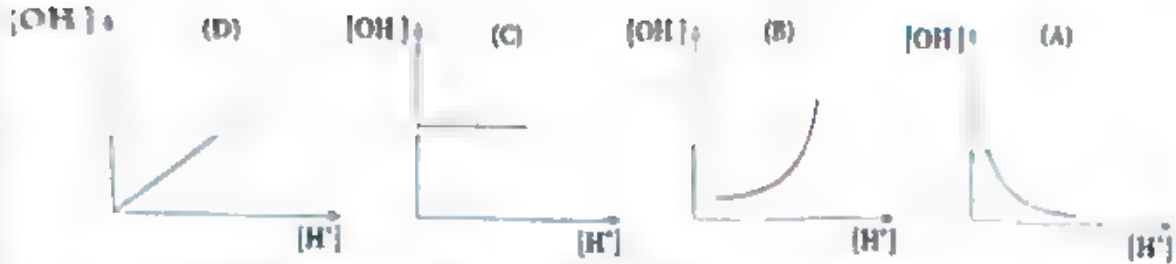
	كبريتات نحاس II	هيدروكسيد أمونيوم	الكحول الإيثيلى	حمض الهيدروكلوريك
(أ)	أيونات فقط	جزيئات فقط	أيونات فقط	جزيئات وأيونات
(ب)	جزيئات فقط	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط	أيونات فقط
(ج)	جزيئات وأيونات	أيونات	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط
(د)	أيونات فقط	جزيئات وأيونات	جزيئات فقط	أيونات فقط

١٥ المحلول المائى لهيدروكسيد الأمونيوم يحتوى على .....

- (أ)  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$  (ب)  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$  (ج)  $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$  (د)  $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$

تأين الماء

الأشكال البيانية الآتية :



فيكون الشكل البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين  $[H^+]$ ،  $[OH^-]$  لمحلول مائي عند ثبوت درجة الحرارة هو .....  
 A ① B ② C ③ D ④

إذا علمت أن عند درجة حرارة  $100^\circ C$  تكون قيمة pH للماء النقي تساوي 6.14 وعند درجة حرارة  $10^\circ C$  تساوي 7.26 ، وذلك يدل على أن .....

- ① تأين الماء طارد للحرارة و  $[H^+]$  عند  $100^\circ C$  أكبر  
 ② تأين الماء طارد للحرارة و  $[H^+]$  عند  $100^\circ C$  أقل  
 ③ تأين الماء ماص للحرارة و  $[OH^-]$  عند  $10^\circ C$  أكبر  
 ④ تأين الماء ماص للحرارة و  $[OH^-]$  عند  $10^\circ C$  أقل

عند إذابة غاز النشادر في عينة من الماء النقي في درجة حرارة الغرفة .....

- ① تزداد قيمة pH وتزداد قيمة  $K_w$   
 ② تزداد تركيز أيونات الهيدروكسيد وتظل قيمة  $K_w$  ثابتة  
 ③ تزداد قيمة pH وتقل قيمة  $K_w$   
 ④ يرداد تركيز أيونات الهيدرونيوم وتظل قيمة  $K_w$  ثابتة

الجدول التالي يوضح قيم ثابت التأين  $K_a$  لعدة أحماض متساوية في التركيز :

الحمض	W	X	Y	Z
$K_a$	$1.8 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-11}$	$6 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$

أي من المحاليل السابقة تحتوي على أكبر تركيز للجزيئات ؟

- W ① X ② Y ③ Z ④

الجدول التالي يوضح قيمة pOH لعدة محاليل : أي المحاليل السابقة أكثر حامضية ؟

D	C	B	A
5.5	3.5	8.5	9.5

- A ① B ②  
 C ③ D ④

ادرس التفاعل التالي :



إذا علمت أن المحلول المائي للحمض HA يكون فيه  $[HA] > [A^-][H_3O^+]$  : أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

- ① حمض ضعيف  $[A^-] > [H_3O^+]$   
 ② حمض قوي  $[H_3O^+] > [A^-]$   
 ③ حمض ضعيف  $[H_3O^+] = [A^-]$   
 ④ حمض قوي  $[H_3O^+] = [A^-]$



يمكن حساب قيمة درجة تأين الحمض الضعيف من كل العلاقات التالية ما عدا .....

$$\frac{[H_3O^+]^2}{C_a} \text{ (د) } \quad \sqrt{\frac{K_a}{C_a}} \text{ (هـ) } \quad \frac{[H_3O^+]}{C_a} \text{ (ب) } \quad \frac{K_a}{[H_3O^+]} \text{ (أ)}$$

إذا كان ثابت تأين حمض البوريك  $H_3BO_3$  يساوي  $5.8 \times 10^{-10}$  وتركيز أيونات  $[OH^-]$  يساوي  $7.58 \times 10^{-9} M$  ( $H_3BO_3 = 61.8 g/mol$ ) فتكون الكتلة المذابة في لتر من المحلول تساوي .....

$$0.185 g \text{ (أ) } \quad 0.370 g \text{ (ب) } \quad 0.09 g \text{ (ج) } \quad 0.54 g \text{ (د)}$$

ما المحلول الذي تكون نسبة تأينه أكبر ما يمكن

$$\begin{array}{ll} \text{(أ) محلول } C_5H_5N \text{ تركيزه } 1.5 M & (K_b = 1.7 \times 10^{-9}) \\ \text{(ب) محلول } C_6H_5NH_2 \text{ تركيزه } 1 M & (K_b = 3.8 \times 10^{-10}) \\ \text{(ج) محلول } CH_3CH_2COOH \text{ تركيزه } 0.5 M & (K_a = 1.34 \times 10^{-5}) \\ \text{(د) محلول } C_6H_5OH \text{ تركيزه } 2 M & (K_a = 1 \times 10^{-10}) \end{array}$$

ادرس التفاعل التالي  $HCOO^*_{(aq)} + H_3O^*_{(aq)} \rightleftharpoons HCOOH_{(l)} + H_2O_{(l)}$   $K_C = 5.56 \times 10^3$  at  $25^\circ C$  فإن قيمة تركيز أيون الفورمات  $[HCOO^-]$  في محلول حمض الفورميك  $HCOOH$  تركيزه  $0.4 M$  يساوي .....

$$5.8 \times 10^{-3} \text{ (أ) } \quad 47.16 \text{ (ب) } \quad 2.12 \times 10^{-2} \text{ (ج) } \quad 8.5 \times 10^{-3} \text{ (د)}$$

إذا علمت أن ثابت تأين حمض الأسيتيك  $1.8 \times 10^{-5}$  وكانت درجة التأين تساوي  $0.01341$ ، فإن كتلة الحمض المذابة في  $200 ml$  تساوي .....

$$1.2 g \text{ (أ) } \quad 120 g \text{ (ب) } \quad 0.833 g \text{ (ج) } \quad 0.6 g \text{ (د)}$$

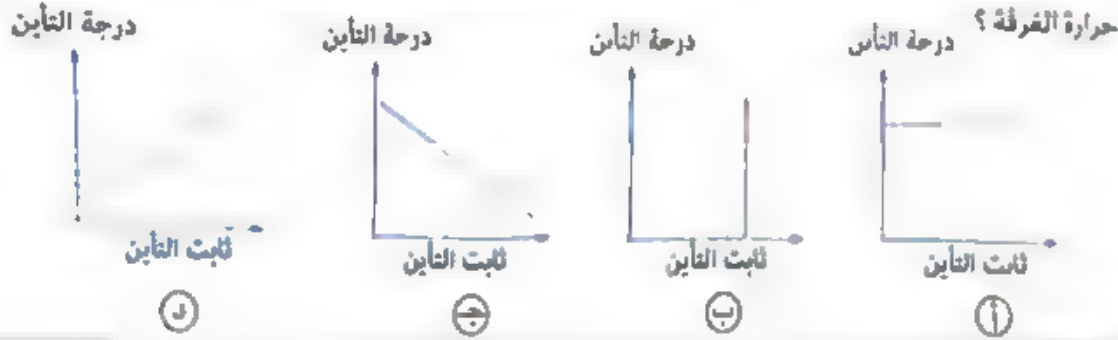
لتر من محلول يحتوي  $0.04 mol$  من حمض الهيدروسيانيك  $HCN$  النسبة المئوية لتأينه  $0.1\%$ ، أي مما يلي يكون حجم الماء النقي المضاف إلى المحلول لكي تتضاعف النسبة المئوية للتأين ؟

$$4 L \text{ (أ) } \quad 3 L \text{ (ب) } \quad 2 L \text{ (ج) } \quad 1 L \text{ (د)}$$

أضف  $V ml$  من الماء النقي على  $V ml$  من محلول النشادر تركيزها  $X M$  ودرجة تأينها  $Y$  عند ثبوت درجة الحرارة. فأى التغيرات التالية تعتبر صحيحة ؟

$$\begin{array}{ll} \text{(أ) تزداد درجة التأين لتصبح } 2Y & \\ \text{(ب) يقل تركيز محلول النشادر ليصبح } 0.25 XM & \\ \text{(ج) يزداد } K_a \text{ ليصبح } Y^2 \times 0.5X & \\ \text{(د) يقل } [OH^-] \text{ ليصبح } Y \times (0.5X) \times \sqrt{2} & \end{array}$$

أي من العلاقات التالية صحيحة بين ثابت تأين حمض ضعيف ودرجة تأينه عند تخفيفه بالماء في درجة



أي المحاليل الآتية من حمض الفورميك تكون قدرته على توصيل التيار الكهربائي أعلى عند تساوي الحجم ؟

- ① محلول تركيزه 0.005 M
- ② محلول تركيزه 0.020 M
- ③ محلول تركيزه 0.001 M
- ④ محلول تركيزه 0.100 M

المحلول	$[H_3O^+]$
W	$10^{-12} M$
X	$10^{-6} M$
Y	$10^{-8} M$
Z	$10^{-1} M$

الجدول التالي يوضح تركيز الهيدرونيوم لعدة محاليل مائية رموزها الافتراضية W, Z, Y, X :

أي من المحاليل الافتراضية السابقة الأكثر احتمالاً أن يكون حمض ضعيف ؟

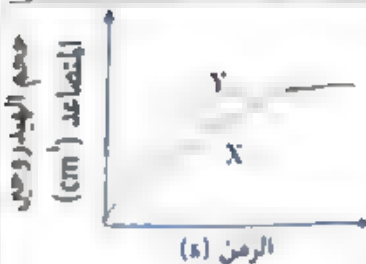
- ① W
- ② X
- ③ Y
- ④ Z

عند تغيير تركيز المحاليل الآتية من 0.1 M إلى 0.05 M عند تساوي عدد المولات كما في الجدول :

D	C	B	A
حمض الفورميك	حمض الهيدروكلوريك	حمض البيروتر	حمض البيتريك

فتكون المحاليل التي يزداد فيها التوصيل الكهربائي هي .....

- ① B, A
- ② D, C
- ③ C, A
- ④ D, B



محلولان لحمضين مختلفين (Y, X) من الأحماض أحادية القاعدية لهما نفس التركيز ونفس الحجم ويتفاعل كل منهما على حدة مع نفس الكتلة من مسحوق الماغنسيوم، وتم قياس حجم الهيدروجين المتصاعد كما بالرسم البياني المقابل أي مما يلي يعد صحيحاً ؟

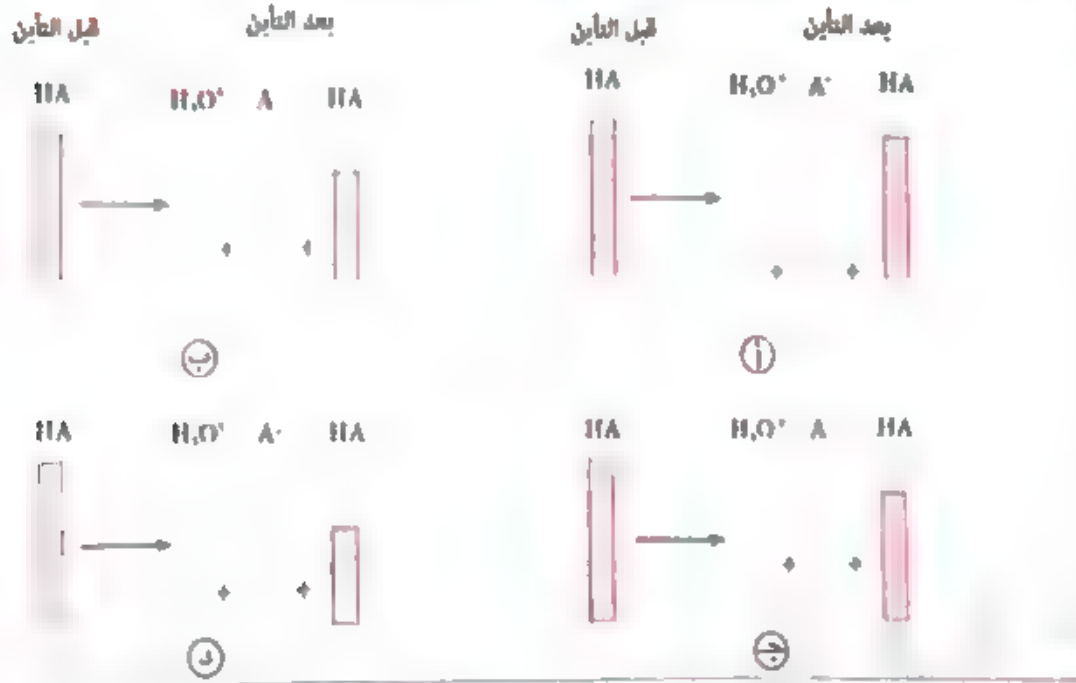
- ① الحمض X يتفاعل أسرع من الحمض Y
- ② الحمض X أقوى من الحمض Y
- ③  $K_a$  للحمض Y أكبر من  $K_a$  للحمض X
- ④  $K_a$  للحمض Y أقل من  $K_a$  للحمض X

حمض ضعيف أحادي البروتون إذا علمت أن تركيز أيون الهيدرونيوم X، حجم محلول الحمض Y، وتركيز الحمض

Z، أي مما يلي يساوي عدد مولات الأيونات الكلية الموجودة بالمحلول ؟

- ① XY
- ② 2XY
- ③ YZ
- ④ 2YZ

أي من الأشكال الآتية يمثل الحمض الأضعف علماً بأنها متساوية في التركيز ؟



### قانون استفالد

عند إضافة كمية من الماء حجمها  $V_1$  إلى محلول حمض ضعيف حجمه  $V_2$  عند درجة حرارة  $25^\circ\text{C}$  ، فإن قيمة  $K_a$  للحمض .....

- ① تزداد للضعف      ② تقل للنصف      ③ تقل للربع      ④ لا تتغير

أي من الأحماض التالية هو الأقوى إذا كانت هذه الأحماض متساوية في التركيز ودرجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$  ؟

- HCOOH ( $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ ) ⊖      HF ( $K_a = 6.6 \times 10^{-4}$ ) ①  
HCN ( $K_a = 6.2 \times 10^{-10}$ ) ⊕      HNO<sub>2</sub> ( $K_a = 7.2 \times 10^{-4}$ ) ⊖

أمامك 3 محاليل A ، B ، C :



(A)



(B)



(C)

أي الاختيارات التالية صحيحة ؟

المحلول الذي لا تتأثر درجة تأينه بالتخفيف	المحلول الذي قد يمثل محلول سكر القصب
A	B
C	B
C	A
A	C

أذيب 2.8 g من هيدروكسيد البوتاسيوم في ماء لاصح حجم المحلول 250 ml  
(KOH = 56 g/mol)، فتكون قيمة pOH للمحلول الناتج تساوي .....

- Ⓐ 0.4      Ⓑ 0.7      Ⓒ 1.3      Ⓓ 12

حمض ضعيف أحادي البروتون إذا علمت أن  $[H^+]$  في محلوله  $4.2 \times 10^{-1} M$ ، حجم محلول الحمض 200 ml وتركيزه 1 M، أي مما يلي يساوي عدد مولات الأيونات الكلية الموجودة بالمحلول ؟  
[مع إهمال تأين الماء]

- Ⓐ  $8.4 \times 10^{-4} mol$       Ⓑ  $4.2 \times 10^{-4} mol$       Ⓒ  $1.68 \times 10^{-1} mol$       Ⓓ  $6.72 \times 10^{-3} mol$

حمض الهيبوكلوروز HClO حمض ضعيف  $pK_a = 7.5$ ، أي مما يلي يعبر عن قيمة pH لمحلول منه تركيزه 0.31 M ؟

- Ⓐ 4.5      Ⓑ 6.5      Ⓒ 4      Ⓓ 0.31

حمض الهيبوبروموز HBrO له ثابت تأين يساوي  $2.5 \times 10^{-9}$  عند  $25^\circ C$  قيمة pOH له تساوي 9.14  
أي مما يلي يعبر عن تركيز الحمض ؟

- Ⓐ 0.75 M      Ⓑ 0.0762 M      Ⓒ  $2.099 \times 10^{-10} M$       Ⓓ 0.2897 M

عند  $25^\circ C$  أذيب هيدروكسيد الباريوم في الماء وأصبحت قيمة pH لمحلوله مساوية 11.44 .  
أي مما يلي يعبر عن تركيز الهيدرونيوم في المحلول ؟

- Ⓐ  $3.6 \times 10^{-12} M$       Ⓑ  $5.5 \times 10^{-3} M$       Ⓒ  $2.8 \times 10^{-3} M$       Ⓓ  $1.4 \times 10^{-3} M$

محلولان A ، B ، قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول A تساوي 2 ، قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول B تساوي 6 ،  
فإن النسبة بين تركيز أيون الهيدرونيوم في المحلول A إلى المحلول B تساوي .....

- Ⓐ  $\frac{4}{1}$       Ⓑ  $\frac{1}{10^4}$       Ⓒ  $\frac{10^4}{1}$       Ⓓ  $\frac{1}{4}$

محلول لحمض ضعيف أحادي القاعدية تركيزه 0.01 M قيمة الأس الهيدروجيني له تساوي 6 .  
أي مما يلي يساوي درجة التأين عندما يصبح تركيز الحمض 0.04 M عند نفس درجة الحرارة ؟

- Ⓐ  $2 \times 10^{-4}$       Ⓑ  $5 \times 10^{-3}$       Ⓒ  $4 \times 10^{-6}$       Ⓓ  $1 \times 10^{-4}$

عند  $25^\circ C$  أضيف 100 mL من محلول هيدروكسيد الباريوم تركيزه 0.4 M إلى 300 mL من محلول هيدروكسيد الباريوم تركيزه 0.1 M ، فتكون قيمة pH للخليط تساوي .....

- Ⓐ 3.4      Ⓑ 5.6      Ⓒ 11.78      Ⓓ 13.55

pH



من الشكل البياني المقابل الذي يعبر عن العلاقة بين pH، pOH يمكن استنتاج :

- Ⓐ أكثر حمضية وأكبر في  $[OH^-]$  من B
- Ⓑ أكثر حمضية وأكبر في  $[OH^-]$  من A
- Ⓒ أكثر قاعدية وأكبر في  $[H^+]$  من B
- Ⓓ أكثر حمضية وأكبر في  $[H^+]$  من A

قيمة الأس الهيدروجيني لمحلول الأمونيا تركيزه 0.02 M ويتأين بنسبة 3% تساوى .....

- Ⓐ 3.22
- Ⓑ 12 13
- Ⓒ 78 10
- Ⓓ 7

(A)

6  
5  
4  
3  
2  
1



باستخدام الشكل البياني المقابل : إذا علمت أن (W، Z، Y، X) أحماض،  
أى مما يلى يعد صحيحاً ؟

- Ⓐ (A) يمثل pH، (W) يمثل HCl (1 M)
- Ⓑ (A) يمثل pH، (Z) يمثل  $H_2SO_4$  (2 M)
- Ⓒ (A) يمثل  $[H_3O^+]$ ، (W) يمثل HCl (1 M)
- Ⓓ (A) يمثل  $[H_3O^+]$ ، (X) يمثل  $H_2SO_4$  (2 M)

الحمض	Z	Y	X
$pK_a$	4.74	3.74	3.45

الجدول التالى يوضح قيم  $pK_a$  لثلاث أحماض رموزها الافتراضية Z، Y، X متساوية فى التركيز : أى مما يلى يعد صحيحاً ؟

- Ⓐ  $pH$  للحمض X <  $pH$  للحمض Y
- Ⓑ  $pH$  للحمض X <  $pH$  للحمض Z
- Ⓒ عدد مولات الأيونات للحمض Z < عدد مولات الأيونات للحمض X
- Ⓓ عدد مولات الأيونات للحمض Y < عدد مولات الأيونات للحمض Z

إذا كان الأس الهيدروجيني لمحلول هيدروكسيد الأمونيوم يساوى 11.3 : فإن  $[NH_4^+]$  يساوى .....

- Ⓐ 0.00199
- Ⓑ  $5.01187 \times 10^{-12}$
- Ⓒ 27
- Ⓓ 54

حمض أحادى المروتون يحتوى محلوله المائى على أيونات فقط. تركيزه 0.031 M  
فإن تركيز أيون الهيدروكسيد فى هذا المحلول يساوى .... عند درجة حرارة  $25^\circ C$  ؟

- Ⓐ 0.031 M
- Ⓑ  $3.226 \times 10^{-13} M$
- Ⓒ  $10^{-14} M$
- Ⓓ 1.51 M

قيمة pOH لمحلول حمض ضعيف النسبة بين عدد مولاته المنفككة إلى عدد مولاته الكلية قبل التفكك تساوى 0.03  
وثابت تأينه يساوى  $1.8 \times 10^{-5}$  عند  $25^\circ C$  تساوى .....

- Ⓐ 0.02
- Ⓑ  $6 \times 10^{-4}$
- Ⓒ 3.22
- Ⓓ 10 78



من الجدول الآتي الذي يوضح ثابت التأيين لمحاليل بعض القواعد :

القاعدة	$\text{NH}_3$	$\text{CH}_3\text{NH}_2$	$\text{N}_2\text{H}_4$	$\text{NH}_2\text{OH}$
$K_b$	$1.8 \times 10^{-5}$	$3.7 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-6}$	$1.1 \times 10^{-8}$

فيكون الترتيب الصحيح لقيم  $\text{pOH}$  (علماً بأنها متساوية في التركيز) هو .....

- (أ)  $\text{NH}_2\text{OH} < \text{N}_2\text{H}_4 < \text{NH}_3 < \text{CH}_3\text{NH}_2$   
 (ب)  $\text{CH}_3\text{NH}_2 < \text{NH}_3 < \text{N}_2\text{H}_4 < \text{NH}_2\text{OH}$   
 (ج)  $\text{CH}_3\text{NH}_2 < \text{NH}_3 < \text{NH}_2\text{OH} < \text{N}_2\text{H}_4$   
 (د)  $\text{NH}_2\text{OH} < \text{N}_2\text{H}_4 < \text{CH}_3\text{NH}_2 < \text{NH}_3$

المحلول	A	B	C
درجة التأيين	0.023	0.03	0.002

ثلاث محاليل أحماض A ، B ، C متساوية التركيز ودرجة التأيين لكل منها كما في الجدول ، فيكون ترتيب المحاليل A ، B ، C حسب  $[\text{OH}^-]$  هو .....

- (أ)  $A > C > B$   
 (ب)  $B > C > A$   
 (ج)  $C > A > B$   
 (د)  $B > A > C$

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول الأمونيا ، فإن .....

- (أ)  $[\text{OH}^-]$  يقل ، فتقل قيمة  $\text{pOH}$   
 (ب)  $[\text{OH}^-]$  يزداد ، فتزداد قيمة  $\text{pOH}$   
 (ج)  $[\text{OH}^-]$  يزداد ، فتزداد قيمة  $\text{pH}$   
 (د)  $[\text{OH}^-]$  يقل ، فتقل قيمة  $\text{pH}$

الجدول التالي يوضح الرقم الهيدروجيني لعدة محاليل عند  $25^\circ\text{C}$  :

المحلول	A	B	C	D
$\text{pH}$	1	4.5	10.6	13

أي مما يلي هو الأكثر احتمالاً ؟

- (أ) قواعد ضعيفة D ، C  
 (ب) أحماض ضعيفة B ، A  
 (ج) قاعدة ضعيفة C  
 (د) حمض قوي B

إذا كان  $[\text{OH}^-]$  لمحلول A يساوي  $2.4 \times 10^{-10} \text{ M}$  ،  $[\text{H}^+]$  لمحلول B يساوي  $1.2 \times 10^{-2} \text{ M}$  فيكون .....

- (أ) كلاهما حمض ، B أقوى من A  
 (ب) كلاهما قاعدة ، B أقوى من A  
 (ج) كلاهما قاعدة ، A أقوى من B  
 (د) كلاهما حمض ، A أقوى من B

A	B	C
X	$X^2$	$X^3$

المحاليل A ، B ، C ثلاث قواعد ضعيفة قيم  $K_b$  لها كما في الجدول :

أي من العلاقات التالية صحيحة ؟

- (أ)  $[\text{OH}^-] : C > B > A$   
 (ب)  $[\text{H}_3\text{O}^+] : A > B > C$   
 (ج) قيمة  $\text{pH} : A > B > C$   
 (د) قيمة  $\text{pOH} : A > B > C$

إذا علمت أن ثابت التأيين  $K_a$  لحمض ضعيف أحادي البروتون تساوي  $5.1 \times 10^{-4}$  وتركيزه (0.2 M) في محلول حجمه (200 ml) فإن عدد المولات المفككة يساوي .....

- ①  $0.04 \times 10^{-2} \text{ mol}$  ②  $1.01 \times 10^{-1} \text{ mol}$  ③  $5.05 \times 10^{-2} \text{ mol}$  ④  $2.02 \times 10^{-3} \text{ mol}$

أصيف محلول قيمة (pOH) له تساوي 11 إلى دليلين (X)، (Y) فلو حظ الآتي:  
(X): عديم اللون. (Y): أحمر اللون.

فإن الدليلين (X)، (Y) هما : .....

- ① (X): الميثيل البرتقالي، (Y): عباد الشمس ② (X): فينولفثالين، (Y): بروموثيمول الأزرق  
③ (X): فينولفثالين، (Y): الميثيل البرتقالي ④ (X): عباد الشمس، (Y): بروموثيمول الأزرق

إذا علمت أن تركيز محلول الميثيل أمين  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  هو (0.4M)، وأن  $\text{pH} = 9$  فإن قيمة  $K_b$  له عند  $25^\circ\text{C}$  تساوي .....

- ①  $2.5 \times 10^{-11}$  ②  $2 \times 10^{-9}$  ③  $4.47 \times 10^{-5}$  ④  $2.5 \times 10^{-10}$

إذا علمت أن الحاصل الأيوني للماء يتغير بتغير درجة الحرارة وفي ظروف معينة من الحرارة، وجد أن قيمة  $K_w = 0.49 \times 10^{-14}$  فإن قيمة pOH للماء في هذه الحالة هي .....

- ① 5.65 ② 7 ③ 7.13 ④ 6.65

محلول حمض أحادي البروتون يحتوي على 0.4 mol في حجم (V) لتر، إذا كان  $K_a = 3.5 \times 10^{-6}$  وعدد المولات المفككة فيه 0.002 mol، فإن قيمة pH للحمض تساوي .....

- ①  $3.5 \times 10^{-6}$  ② 5.455 ③ 8.544 ④  $6.5 \times 10^{-7}$

عند إضافة 300 mL من الماء إلى 200 mL من محلول NaOH قيمة pH له = 12، أي مما يلي صحيح ؟

- ① يزداد تركيز  $[\text{H}^+]$  وتصبح pH له تساوي 11.6  
② يزداد تركيز  $[\text{H}^+]$  وتصبح pH له تساوي 10.6  
③ يقل تركيز  $[\text{OH}^-]$  وتصبح pOH له تساوي 3.4  
④ يقل تركيز  $[\text{OH}^-]$  وتصبح pOH له تساوي 4.4

محلولان A، B قيمة pH لكل منهما هي :

$$B = 13.6, A = 8.2$$

أي العبارات الآتية صحيحة عند تخفيف كل منهما على حدة ؟

- ① تزداد درجة تأين المحلول (A) ونقل قيمة pH له ② تقل درجة تأين المحلول (A) ويقل تركيز  $[\text{H}^+]$   
③ تقل درجة تأين المحلول (B) ولا تتغير قيمة pH له ④ تزداد درجة تأين المحلول (B) وتزداد قيمة pH له

٢٠٢١ - ٢٠٢٢

يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على كل مما يلي، ما عدا.....

- $H_2SO_{(aq)}$  (أ)  $HCl_{(aq)}$  (ب)  $HI_{(aq)}$  (ج)  $H_2CO_{(aq)}$  (د)

في النظام المترن الآتي،



بعد إضافة قطرات من  $HCl_{(aq)}$  إلى التفاعل، فإن قيمة  $K_a$  لحمض الأسيتيك تساوي.....

- $1.8 \times 10^{-5}$  (أ)  $0.9 \times 10^{-5}$  (ب)  $3.6 \times 10^{-6}$  (ج)  $3.6 \times 10^{-4}$  (د)

٢٠٢١ - ٢٠٢٢

أذيب 7.258 g من حمض HCN في الماء فأصبح حجم المحلول 100 mL.

فإذا علمت أن،  $[H=1, C=12, N=14]$ ،  $(K_a = 7.2 \times 10^{-10})$ ، فإن درجة تأين الحمض تساوي.....

- $2.56 \times 10^{-4}$  (أ)  $1.63 \times 10^{-3}$  (ب)  $2.56 \times 10^{-6}$  (ج)  $1.63 \times 10^{-2}$  (د)

٢٠٢٢ - ٢٠٢٣

الجدول التالي يوضح ثوابت التآين لبعض الأحماض :

D	C	B	A
$1.2 \times 10^{-2}$	$4.4 \times 10^{-7}$	$1.8 \times 10^{-5}$	$1.7 \times 10^{-3}$

أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

- (أ) B أضعف من C وأقوى من A  
(ب) C أضعف من B وأقوى من D  
(ج) D أقوى من B, C  
(د) A أقوى من D, B

أذيب 11 g من حمض  $C_5H_{11}COOH$  في كمية من الماء حتى أصبح حجم المحلول 1L فإذا علمت أن قيمة pH لهذا

المحلول عند  $25^\circ C$  هي 2.94 فإن ثابت تأين هذا الحمض يساوي.....  $[H=1, O=16, C=12]$  - دور ثاني -

- $1.39 \times 10^{-3}$  (أ)  $1.148 \times 10^{-3}$  (ب)  $1.318 \times 10^{-6}$  (ج)  $1.39 \times 10^{-4}$  (د)

إذا كانت قيمة pOH لحمض ضعيف تساوي 10 وثابت التآين له يساوي  $5.1 \times 10^{-4}$  احسب درجة التآين لهذا الحمض.

(تجربي ٢٠٢٣)

- 6.3 (أ) 4.8 (ب) 7.2 (ج) 5.1 (د)

(دور أول ٢٠٢٢)

إذا علمت أن ثابت تأين حمض البيرويبوديك هو  $(14.44 \times 10^{-5})$  عند درجة حرارة  $25^\circ C$

وأن تركيز الحمض  $(3.8 \times 10^{-3} M)$ ، فإن قيمة pOH له تساوي.....

- 2.22 (أ) 3.13 (ب) 10.87 (ج) 11.78 (د)

إذا كانت قيمة pH لمحلول مائي يساوي 3.7 فإن تركيز أيون الهيدروكسيل  $[OH^-]$  لهذا المحلول هو.....

(تجربي مايو ٢٠٢١)

- $1.99 \times 10^{-4} M$  (أ)  $10.3 M$  (ب)  $5.01 \times 10^{-11} M$  (ج)  $7.3 M$  (د)

أي مما يلي يعبر عن حجم الماء اللارم إضافته إلى 1 L من حمض الهيدروكلوريك (pH = 1) حتى تصبح ليمعة (pH = 2) ؟

2L (د)

11L (ج)

101L (ب)

91L (أ)

ما هي قيمة pH للمحلول الناتج من خلط 20 ml من 0.07M NaOH مع 13 ml من 0.09 M HCl عند 25°C ؟

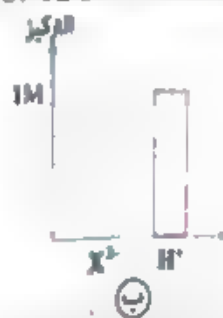
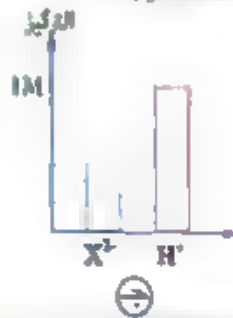
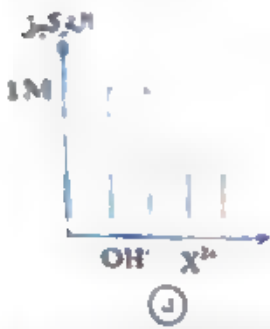
11.85 (د)

12.75 (ج)

2.15 (ب)

7 (أ)

محلول له قيمة أس هيدروجيني "zero" أي مما يلي يعبر عن هذا المحلول ؟



### امتحانات الثانوية العامة

الدور الأول ٢٠٢١

عند تخفيف إلكتروليت ضعيف مع ثبوت درجة الحرارة، فإن .....

(ب) درجة التأين تزداد، وتركيز المحلول يزداد

(أ) درجة التأين تقل، وتركيز المحلول يزداد

(د) درجة التأين تقل، وتركيز المحلول يقل

(ج) درجة التأين تزداد، وتركيز المحلول يقل

في الشكل المقابل : أي مما يأتي يعبر عن التغير الحادث في قيمة درجة التأين (α) ؟

(تعريفي مايو ٢٠٢١)

بعد إضافة كمية متساوية من الماء لكل أنبوبة ؟



(A)

محلول مائي لحمض ضعيف



(B)

محلول مائي لحمض قوي

الاختبارت	أنبوبة (A)	أنبوبة (B)
(أ)	تزداد	لا تتأثر
(ب)	لا تتأثر	تقل
(ج)	تقل	تزداد
(د)	تزداد	تقل

الدور الأول ٢٠٢٢

المحلول المائي من حمض الكبريتوز يحتوى على .....

$\text{OH}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (أ)

$\text{OH}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (ب)

$\text{OH}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  (ج)

$\text{OH}^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (د)

## تمارين

أذيب  $0.56 \text{ g}$  من حمض البنزويك ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) في كمية من الماء للحصول على محلول حجمه  $1 \text{ l}$ . إذا علمت أن ( $K_a = 6.4 \times 10^{-5}$ ) احسب :

$$[C = 12, H = 1, O = 16]$$



حمض ضعيف تركيزه يساوي  $0.01 \text{ M}$  وثابت تأينه  $1.8 \times 10^{-5}$ ، استنتج تركيز أيون الهيدروكسيد.

الحاصل الأيوني للماء النقي  $2.92 \times 10^{-14}$  عند درجة حرارة  $40^\circ\text{C}$ ، احسب :



(٣) إذا علمت أن تركيز  $OH^-$  في محلول قاعدي  $0.1 \text{ M}$  عند  $40^\circ\text{C}$  ما قيمة pH لهذا المحلول ؟

حمض ضعيف تركيزه  $0.01 \text{ M}$  وقيمة pOH له تساوي  $10.4$

احسب قيمة ثابت تأين الحمض.

إذا كانت قيمة pH لحمض ضعيف تساوي  $2.15$  فإذا علمت أن ثابت التأين يساوي  $5.1 \times 10^{-4}$

فتكون نسبة التأين تساوي.

قاعدة ضعيفة نسبة تأينها  $0.03\%$  وتركيزها  $0.02 \text{ M}$

استنتج قيمة  $[OH^-]$ .

أضيف  $100 \text{ ml}$  من محلول الصودا الكاوية  $0.1 \text{ M}$  إلى  $25 \text{ ml}$  من حمض الكبريتيك  $0.1 \text{ M}$ ، احسب قيمة الرقم

الهيدروجيني للخليط.

رتب المحاليل الآتية تصاعدياً حسب قيمة pH علماً بأنها متساوية في التركيز.



احسب الرقم الهيدروجيني للمحلول الناتج من خلط  $300 \text{ ml}$  من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $0.1 \text{ M}$  إلى  $200 \text{ ml}$

من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $0.2 \text{ M}$ .

إذا كان عدد المولات المفككة من حمض أحادي البروتون يساوي  $2.02 \times 10^{-3} \text{ mol}$  وأن ثابت تأين الحمض يساوي

$5.1 \times 10^{-4}$  وتركيز المحلول يساوي  $0.2 \text{ M}$ ، احسب حجم المحلول.





أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

التمهيد

عند ذوبان ملح أسيتات الصوديوم في الماء فإن .....

- (أ) أيونات الأسيتات فقط يؤثر على اتزان الماء  
(ب) أيونات الأسيتات والصوديوم تؤثر على اتزان الماء  
(ج) أيون الصوديوم فقط يؤثر على اتزان الماء  
(د) اتزان الماء لا يتأثر نهائياً

جميع العبارات التالية صحيحة عند ذوبان ملح نيتريت الصوديوم في الماء عند  $25^{\circ}\text{C}$  ما عدا .....

- (أ) يؤثر أيون النيتريت فقط على الاتزان  
(ب) يحدث تميو لكل من الكاتيون والأنيون  
(ج) يصبح المحلول عني بأنيونات الهيدروكسيد  
(د) تصبح قيمة pH للمحلول أكبر من 7

المحلول المائي لكلوريد الأمونيوم حمضي التأثير على عباد الشمس؛ ويرجع ذلك إلى تفاعل .....

- (أ) أيونات الكلوريد مع الماء؛ مما يجعل  $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$   
(ب) أيونات الأمونيوم مع الماء؛ مما يجعل  $[\text{OH}^-] < [\text{H}_3\text{O}^+]$   
(ج) أيونات الأمونيوم مع الماء؛ مما يجعل  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$   
(د) أيونات الكلوريد مع الماء؛ مما يجعل  $[\text{OH}^-] > [\text{H}_3\text{O}^+]$

عند ذوبان ملح نترات البوتاسيوم في الماء .....

- (أ) يتأين ولا يتكون حمض النيتريك أو هيدروكسيد البوتاسيوم  
(ب) يتأين ويتكون حمض النيتريك وهيدروكسيد البوتاسيوم  
(ج) يتفكك ويتكون حمض النيتريك وهيدروكسيد البوتاسيوم  
(د) يتفكك ولا يتكون حمض النيتريك أو هيدروكسيد البوتاسيوم

تركيز أيونات الهيدروجين لمحلول ملح تساوي  $3 \times 10^{-9} \text{ M}$ ؛ لذا نجد الملح يتكون من .....

- (أ) شق حمضي قوى وشق قاعدي ضعيف  
(ب) شق حمضي ضعيف وشق قاعدي قوى  
(ج) كلا الشقين الحمضي والقاعدي قوى  
(د) كلا الشقين الحمضي والقاعدي ضعيف  $K_a = K_b$

إذا كان تركيز أيون الهيدروكسيد في محلول أحد الأملاح يساوي  $10^{-4} \text{ M}$ ؛ فإن الملح قد يكون .....

- (أ)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (ب)  $\text{NaNO}_3$  (ج)  $\text{KNO}_3$  (د)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

أي مما يلي يمكن أن تكون قيمة  $\Delta H$  للمحلول أسيتات الصوديوم تركيزه  $0.01 \text{ M}$  عند  $25^\circ\text{C}$  ؟

(أ) 12

(ب) 5.05

(ج) 8.37

(د) 4.78

أمامك 3 أملاح  $Z$ ،  $Y$ ،  $X$  :

$X$  : عند ذوبانه في الماء تتكون خريشات قلوية

$Z$  : عند ذوبانه في الماء يتكون تدكون كل من خريشات الحمض وخريشات القاعدة.

أي مما يلي صحيح ؟

$Z$	$Y$	$X$	
كلوريد حديد II	كلوريد ألومنيوم	كلوريد باريوم	(أ)
كربونات أمونيوم	كربونات بوتاسيوم	كلوريد أمونيوم	(ب)
كربونات أمونيوم	كربونات أمونيوم	كربونات صوديوم	(ج)
كلوريد صوديوم	كربونات حديد II	نترات بوتاسيوم	(د)

يحدث سحب مستمر لأيونات الهيدروكسيد في المحلول المائي عند تميؤ  $A$ ، ويحدث سحب مستمر لأيونات

الهيدروجين في المحلول المائي عند تميؤ  $B$ ، أي مما يلي صحيح ؟

B	A	
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{FeCl}_3$	(أ)
$\text{FeCl}_3$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	(ب)
KCN	$\text{Na}_2\text{SO}_3$	(ج)
$\text{AlCl}_3$	$\text{NH}_4\text{Cl}$	(د)

المحلول المائي لفورمات البوتاسيوم يحتوي على .....

- (أ)  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{OH}^-$ ،  $\text{H}^+$ ،  $\text{K}^+$ ،  $\text{HCOO}^-$  (ب)  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{OH}^-$ ،  $\text{H}^+$ ،  $\text{K}^+$ ،  $\text{HCOOH}$ ،  $\text{HCOO}^-$
- (ج)  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{KOH}$ ،  $\text{HCOOH}$  (د)  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{OH}^-$ ،  $\text{K}^+$ ،  $\text{HCOOH}$

المحلول المائي لأكسالات الأمونيوم يحتوي على .....

- (أ)  $\text{H}(\text{COO})_2^-$ ،  $(\text{COO})_2^{2-}$ ،  $\text{NH}_4^+$ ،  $\text{H}_3\text{O}^+$ ،  $\text{OH}^-$ ،  $\text{H}_2\text{O}$
- (ب)  $(\text{COOH})_2$ ،  $(\text{COO})_2^{2-}$ ،  $\text{NH}_4\text{OH}$ ،  $\text{H}_3\text{O}^+$ ،  $\text{OH}^-$ ،  $\text{H}_2\text{O}$
- (ج)  $(\text{COOH})_2$ ،  $\text{H}(\text{COO})_2^-$ ،  $\text{NH}_4^+$ ،  $\text{H}_3\text{O}^+$ ،  $\text{OH}^-$ ،  $\text{H}_2\text{O}$
- (د)  $(\text{COOH})_2$ ،  $\text{H}(\text{COO})_2^-$ ،  $(\text{COO})_2^{2-}$ ،  $\text{NH}_4^+$ ،  $\text{NH}_4\text{OH}$ ،  $\text{H}_3\text{O}^+$ ،  $\text{OH}^-$ ،  $\text{H}_2\text{O}$

أي من الأملاح التالية عند تميؤها لا تتكون جزيئات حمض .....

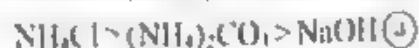
- (أ)  $\text{NaCl}$  (ب)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- (ج)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  (د)  $\text{KHCO}_3$

## التفوق

إذا علمت أن عدة محاليل متساوية في التركيز ترتبها حسب قيمة  $pOH$  هي  
 $W > X > Y > Z$ ، أي مما يلي يعد صحيحاً لهذه المحاليل ؟

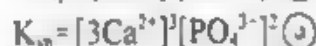
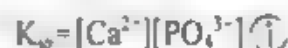


أي مما يأتي يعبر عن الترتيب التصاعدي الصحيح لقيم الأس الهيدروجيني لمحاليل المواد الأتمة  
 متساوية التركيز ؟



## حاصل الإذابة

أي مما يأتي يعبر عن حاصل الإذابة لمليح فوسفات الكالسيوم ؟



درجة ذوبان هيدروكسيد التيتانيوم في أعلى حالات تأكسده تحسب من العلاقة التالية  
 حيث  $K_{sp}$  حاصل الإذابة و  $X$  درجة الذوبان .....

$$X = \sqrt{\frac{K_{sp}}{296}} \text{ (د)}$$

$$X = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}} \text{ (ج)}$$

$$X = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}} \text{ (ب)}$$

$$X = \sqrt{K_{sp}} \text{ (أ)}$$

من الاتزان الآتي :



فإن الاتزان يسير في الاتجاه العكسي عند إضافة كل مما يلي إلى .....



في المحلول المشبع المتزن للراسب الذي يتكون من تفاعل حمض الفوسفوريك مع محلول هيدروكسيد الباريوم  
 يمكن زيادة ذوبانية الملح عن طريق إضافة ..... لمحلوله المشبع عند درجة حرارة معينة.



درجة الذوبانية تساوي نصف تركيز الكاتيونات في محلول يحتوي على ملح شحيح الذوبان من .....



لديك محلولان أحدهما يحتوي على قطرات من دليل عباد الشمس والآخر يحتوي على قطرات من دليل بروموتيمول الأزرق وكلاهما أزرق اللون للتمييز بينهما، يجب إضافة .....



pH

الشكل المقابل يوضح إضافة الملح ..... لعينة ماء مقطر.



pH

أي الاختبارات الآتية يمكن اضافتها إلى أحد المحاليل لتغير قيمة pH

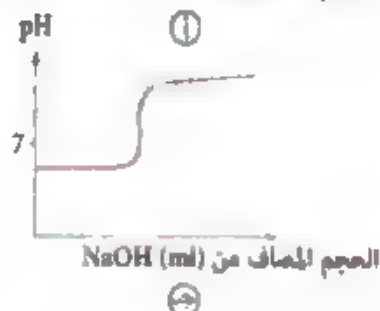
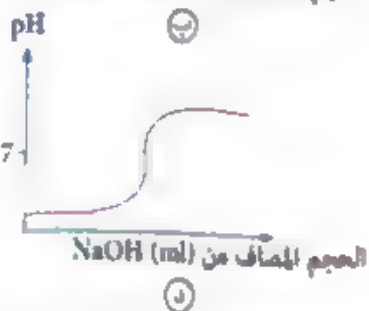
كما هي موضحة بالرسم البياني المقابل ؟



عند إجراء عملية معايرة بين حمض الأسيتيك وهيدروكسيد الصوديوم، وعند انتهاء عملية المعايرة أي الأنيونات يكون موجود بالمحلول عند انتهاء المعايرة ؟



أي من منحنيات المعايرة التالية يعبر عن معايرة حمض الهيدروكلوريك بواسطة هيدروكسيد الصوديوم ؟



إذا رمزنا لدليل الفينولفتالين بـ  $\text{HPh}$  فيمكن التعبير عن معادلة تأينه بالمعادلة التالية :



أحمر وردي عديم اللون

يتغير لون الدليل إلى اللون الأحمر الوردي عند إضافة محلول .....

- ① حمض الهيدروكلوريك  
② كلوريد الأمونيوم  
③ هيدروكسيد الأمونيوم  
④ أسيتات الأمونيوم

ما تأثير إضافة قطرات من محلول قيمة الأس الهيدروجيني له تساوى 2 إلى النظام المنزج التالي ؟



- ① ينشط في الاتجاه العكسي  
② ينشط في الاتجاه الطردى  
③ تتغير قيمة ثابت الاتزان  
④ لا تأثير للإضافة

X , Y محلولان ملحين أضعيف كل منهما إلى دليل مختلف (في حدود ما درست) أعطى (X) لون أصفر

مع الدليل (1) أعطى (Y) لون أصفر مع الدليل (2) أى مما يلي يعد صحيحاً ؟

- ① (X) هيدروكسيد الصوديوم ، (1) الميثيل البرتقالي  
② (X) سيانيد البوتاسيوم ، (1) الميثيل البرتقالي  
③ (Y) كلوريد الأمونيوم ، (2) فينول فيثالين  
④ (Y) أسيتات الأمونيوم ، (2) أزرق بروموثيمول

لديك محلولان أحدهما به نقطتين أو ثلاثة من الميثيل البرتقالي والأخر به نقطتين أو ثلاثة من صبغة عباد الشمس وكلاهما لونه أحمر، أى مما يلي يمكن أن يميز بينهما ؟

- ①  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  أو  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
②  $\text{NaOH}$  أو  $\text{KCN}$   
③  $\text{KNO}_3$  أو  $\text{NaCl}$   
④  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  أو  $\text{HCl}$

محلول ملح قيمة  $\text{pOH}$  له تساوى 3 ؛ فإنه قد يكون .....

- ①  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ②  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ③  $\text{NH}_4\text{OH}$  ④  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

عند ذوبان الملح BX في الماء ثم إضافة قطرات من الميثيل البرتقالي تلون المحلول باللون الأحمر، أى مما يلي يعد صحيحاً ؟

- ①  $\text{HX}$  حمض ضعيف ،  $\text{BOH}$  قاعدة قوية  
②  $\text{H}_2\text{X}$  حمض قوى ،  $\text{BOH}$  قاعدة ضعيفة  
③  $\text{H}_2\text{X}$  حمض قوى ،  $\text{B(OH)}_3$  قاعدة قوية  
④  $\text{HX}$  حمض قوى ،  $\text{BOH}$  قاعدة ضعيفة

محلول ملح تركيزه 1 M عند إضافة قطرتين أو ثلاثة من أزرق بروموثيمول تلون المحلول باللون الأزرق، أى مما يلي يمكن أن يكون تركيز الهيدرونيوم في المحلول ؟

- ①  $7.5 \times 10^{-9} \text{ M}$  ②  $1.3 \times 10^{-2} \text{ M}$  ③  $1 \times 10^{-7} \text{ M}$  ④  $1 \times 10^{-14} \text{ M}$



# التفوق

3

من التمثيل إلى نهاية الباب

إذا كانت قيمة  $pOH = 7$  عند  $25^\circ C$  في محلول، فيكون الاختيار الصحيح المعبر عن هذا المحلول ...

- ① فقط  $KNO_3$       ② فقط  $CH_3COONH_4$   
③  $CH_3COONa$  أو  $NH_4Cl$       ④  $KNO_3$  أو  $CH_3COONH_4$

جميع محاليل الأملاح التالية لها نفس التأثير على عماد الشمس ما عدا ...

علماً بأن  $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$  لحمض الأسيتيك،  $K_b = 1.8 \times 10^{-4}$  لهيدروكسيد الأمونيوم،  $K_a = 4.43 \times 10^{-4}$  لحمض النيتروز عند  $25^\circ C$ .

- ①  $NaCl$       ②  $NH_4NO_3$       ③  $CH_3COONH_4$       ④  $Na_2SO_4$

أي مما يلي يكون تركيز الكاتيون أكبر من تركيز الأنيون في المحلول المشبع؟

- ①  $KCl (1M)$       ②  $NaCN (1M)$       ③  $NH_4NO_3 (1M)$       ④  $NaClO_4 (1M)$

يتميز المحلول المائي لكلوريد الأمونيوم عن المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم المساوي له في التركيب والحجم بأن .....

- ① قيمة  $pOH$  في محلول أسيتات الأمونيوم أكبر      ② قيمة  $pH$  لمحلول لكلوريد الأمونيوم أكبر  
③ قيمة  $[H_3O^+]$  في محلول أسيتات الأمونيوم أقل      ④ قيمة  $[OH^-]$  في محلول أسيتات الأمونيوم أقل

عند إضافة محلول كلوريد الصوديوم إلى محلول نترات الأمونيوم، فإن ...

- ①  $[H_3O^+]$  يزداد      ②  $[OH^-]$  يزداد      ③ قيمة  $pOH$  يزداد      ④ قيمة  $pH$  تقل

ماذا يحدث لقيمة  $pOH$  لمحلول المشاعر عند إضافة أسيتات الأمونيوم له؟

- ① تزداد      ② لا تتغير      ③ تقل      ④ تساوي 7

أي الأدلة الآتية لا يصلح للتمييز بين محلولي أسيتات الأمونيوم وبيترت الأمونيوم؟ علماً بأن

$K_b = 1.8 \times 10^{-4}$  لهيدروكسيد الأمونيوم،  $K_a = 4.43 \times 10^{-4}$  لحمض النيتروز،  $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$  لحمض الأسيتيك (الميثيل البرتقالي)      ② أزرق برمونيوم      ③ عماد الشمس      ④ ليمون ليمون

تأثير إضافة الميثيل البرتقالي إلى المحلول الناتج من التعادل بين حمض لجليك وهيدروكسيد البوتاسيوم

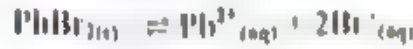
معادل لتأثير إضافة أزرق برمونيوم إلى المحلول الناتج من التعادل بين ...

- ① حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم      ② حمض البيروكس وهيدروكسيد البوتاسيوم  
③ حمض الفورميك وهيدروكسيد الأمونيوم      ④ حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الأمونيوم

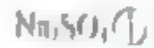
عند خلط حجم متساوية وتركيزات متساوية من محلولي حمض الأسيتيك وهيدروكسيد الصوديوم ...

- ① يتكون محلول متعادل لا يغير من لون لدليل      ② يتكون محلول حمضي ويغير من لون ليمون ليمون  
③ يتكون محلول قلوي ويغير لون الأزرق برمونيوم      ④ يتكون محلول قلوي ويغير لون ليمون ليمون

من معادلة الاتزان الآتية المحلول المشبع لبروميد الرصاص II شحيح الذوبان في الماء :



فان الاتزان ينشط في الاتجاه العكسي عند إضافة .....



7. من النظام المتزن التالي :



أي من هذه المحاليل لا يؤثر إضافتها على ذوبانية ملح بروميد الفضة في المحلول المشبع في النظام السابق ؟



المعادلة التالية تعبر عن نظام في حالة اتزان :



أي من التعبيرات التالية تحدث عند إضافة كبريتات الماغنيسيوم لهذا النظام المتزن ؟

① تقل سرعة التفاعل العكسي ويقل تركيز أيون الكلوريد

② تزداد سرعة التفاعل العكسي ويزداد تركيز أيون الرصاص II

③ تقل سرعة التفاعل العكسي ويقل تركيز أيون الرصاص II

④ تزداد سرعة التفاعل العكسي ويزداد تركيز أيون الكلوريد

ملح : X شحيح الذوبان في الماء ، إذا علمت أن درجة إذابته تساوي  $6.26 \times 10^{-6}$  ، ما حاصل الإذابة لهذا الملح ؟

①  $6.92 \times 10^{-25}$

②  $9.61 \times 10^{-27}$

③  $8.65 \times 10^{-26}$

④  $1.04 \times 10^{-24}$

إذا كان حاصل الإذابة للملح كرومات الفضة  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  يساوي  $9 \times 10^{-12}$  فيكون

$[\text{Ag}^{+}]$  يساوي .....

①  $2.62 \times 10^{-4} \text{ M}$

②  $1.31 \times 10^{-4} \text{ M}$

③  $6 \times 10^{-6} \text{ M}$

④  $3 \times 10^{-6} \text{ M}$

ما قيمة حاصل الإذابة للمركب  $\text{Mn}(\text{OH})_2$  لمحلول مشبع منه قيمة الأس الهيدروجيني له تساوي 10 ؟

①  $5 \times 10^{-13}$

②  $1 \times 10^{-12}$

③  $1 \times 10^{-31}$

④  $1 \times 10^{-30}$

١٠٠ أضيف الماء على 0.1 g من 1 Ag حتى أصبح حجم المحلول لتر، فإذا كان حاصل الإذابة

يساوي  $1.233 \times 10^{-10}$  (كله المول من كلوريد الفضة)  $143.5 \text{ g/mol}$

فإن الكتلة المترسبة في المحلول تساوي .....

- (أ)  $9.84 \times 10^{-3} \text{ g}$  (ب)  $4.52 \times 10^{-3} \text{ g}$  (ج)  $1.34 \times 10^{-3} \text{ g}$  (د)  $6.24 \times 10^{-3} \text{ g}$

١٠١ ما قيمة حاصل إذابة ملح فوسفات الكالسيوم إذا علمت أن درجة الإذابة تساوي  $9.01 \times 10^{-9} \text{ M}$

- (أ)  $6.74 \times 10^{-19}$  (ب)  $1 \times 10^{-19}$  (ج)  $2.2 \times 10^{-19}$  (د)  $5 \times 10^{-19}$

١٠٢ حاصل الإذابة لـ  $\text{Ag}_2\text{S}$  يساوي  $2.8 \times 10^{-22}$ ، فإن تركيز أيون الكبريتيد في محلوله المشبع عند نفس درجة

الحرارة يساوي .....

- (أ)  $1.9 \times 10^{-11} \text{ M}$  (ب)  $5.75 \times 10^{-11} \text{ M}$  (ج)  $3.83 \times 10^{-11} \text{ M}$  (د)  $1.65 \times 10^{-11} \text{ M}$

١٠٣ 300 ml من محلول  $\text{Cu}(\text{IO}_4)_2$  المشبع يحتوي على 0.3 g من المذاب، أي مما يلي يكون حاصل الإذابة ؟

[Cu = 63.5, I = 127, O = 16]

- (أ)  $1.2 \times 10^{-3}$  (ب)  $2 \times 10^{-5}$  (ج)  $1 \times 10^{-5}$  (د)  $4.5 \times 10^{-5}$

١٠٤ إذا علمت أن  $K_{sp}$  لمركب  $\text{M}(\text{OH})_x$  تساوي  $27 \times 10^{-12}$  ودرجة الإذابة في الماء تساوي  $10^{-3}$ ، أي مما يلي يساوي

قيمة X ؟

- (أ) 1 (ب) 2 (ج) 3 (د) 4

١٠٥ إذا كانت قيمة حاصل الإذابة لمركب XY يساوي  $1.8 \times 10^{-10}$ ، أي مما يلي يمكن أن يكون تركيز  $\text{X}^+$  عند إضافة كمية

من محلول ZY إلى محلول مشبع من XY ؟

- (أ)  $1.34 \times 10^{-5}$  (ب)  $1.34 \times 10^{-3}$  (ج)  $2.68 \times 10^{-6} \text{ M}$  (د)  $1.8 \times 10^{-4} \text{ M}$

١٠٦ إذا علمت أن درجة حاصل الإذابة ليوديد الفضة  $= 8.5 \times 10^{-17}$

أي مما يلي قد تكون درجة الذوبانية في وجود 0.1 M KI عند نفس درجة الحرارة ؟

- (أ) 0.1 M (ب)  $9.2 \times 10^{-4} \text{ M}$  (ج)  $9.2 \times 10^{-6} \text{ M}$  (د)  $8.5 \times 10^{-16} \text{ M}$

١٠٧ إذا علمت أن تركيز أيون الهيدروكسيد لمحلول مشبع من هيدروكسيد الماغنسيوم يساوي  $3.63 \times 10^{-4} \text{ M}$ ،

أي مما يلي يكون حاصل الإذابة لهيدروكسيد الماغنسيوم ؟

- (أ)  $1.3 \times 10^{-7}$

- (ب)  $2.4 \times 10^{-11}$

- (ج)  $4.8 \times 10^{-11}$

- (د)  $6.6 \times 10^{-8}$

إذا علمت أن  $K_{sp}$  للملح (XY) هو  $1.6 \times 10^{-10}$  فإن عدد مولات الملح اللارم إذانها في الماء لعمل محلول مشبع حجمه 2 L عند  $25^\circ\text{C}$  تساوي .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

- (أ)  $5.2 \times 10^{-5} \text{ mol}$  (ب)  $6.84 \times 10^{-5} \text{ mol}$  (ج)  $2.5 \times 10^{-5} \text{ mol}$  (د)  $3.42 \times 10^{-5} \text{ mol}$

(دور ثان ٢٠٢٢)

قيمة pH لمحلول ملح أكثر من 7، فإن أيون وكاتيون هذا الملح هما .....

(أ) الأنيون:  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ، الكاتيون:  $\text{NH}_4^+$

(ب) الأنيون:  $\text{SO}_4^{2-}$ ، الكاتيون:  $\text{Na}^+$

(ج) الأنيون:  $\text{Cl}^-$ ، الكاتيون:  $\text{Al}^{3+}$

(د) الأنيون:  $\text{CO}_3^{2-}$ ، الكاتيون:  $\text{K}^+$

(دور أول ٢٠٢٢)

في الاتزان التالي:  $\text{PbBr}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Br}^{-}_{(aq)}$

أي الاختيارات التالية يعبر عن المركبين الذين عند إضافتهما تقل ذوبانية  $\text{PbBr}_2$  ؟

(أ)  $\text{NaNO}_3$ ،  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

(أ)  $\text{NaBr}$ ،  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

(ج)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ،  $\text{K}_2\text{SO}_4$

(ج)  $\text{NaBr}$ ،  $\text{K}_2\text{SO}_4$

محلول حجمه 5 L من كبريتيد الخارصين  $\text{ZnS}$  شحيح الذوبان في الماء، وحاصل الإذابة له عند  $60^\circ\text{C}$  يساوي  $1 \times 10^{-15}$ ، وعند ترميده إلى  $25^\circ\text{C}$  أصبح حاصل الإذابة له يساوي  $1 \times 10^{-21}$ ، فإن كتلة كبريتيد الخارصين المترسبة تساوي .....

(دور أول ٢٠٢٢)

علافاً بأن  $(\text{ZnS} = 97 \text{ g/mol})$

- (أ)  $1.53 \times 10^{-3} \text{ g}$  (ب)  $3.16 \times 10^{-11} \text{ g}$  (ج)  $1.53 \times 10^{-6} \text{ g}$  (د)  $3.16 \times 10^{-8} \text{ g}$

### ملاحظة هامة

نيتريت البوتاسيوم من الأملاح القابلة للذوبان في الماء

(١) كتب معادلة تميز هذا الملح.

(٢) ماذا يحدث لقيمة pH لهذا المحلول عند إضافة كمية من الماء (تزداد - تقل - لا تتغير) ؟

(٣) لما لون المحلول بعد إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالي إليه ؟

إذا علمت أن  $K_{sp}$  لهيدروكسيد الألومنيوم  $2.7 \times 10^{-23}$  احسب قيمة pH للمحلول المشبع منه عند نفس درجة الحرارة.

إذا علمت أن حاصل الإذابة لفوسفات الباريوم يساوي  $3.4 \times 10^{-23}$  احسب :

(١) درجة الإذابة مقدرة بـ  $\text{g/L}$

[Ba = 137, P = 31, O = 16]

(٢) تركيز أيونات الباريوم في المحلول المائي المشبع

٧٦

إذا علمت أن درجة الذوبانية لكرومات الفضة  $(Ag_2CrO_4)$  تساوي  $6.62 \times 10^{-5}$

(دور أول ٢٠٢١)

فإن حاصل الإذابة له يساوي .....

- (أ)  $0.58 \times 10^{-12}$  (ب)  $1.16 \times 10^{-12}$  (ج)  $2.32 \times 10^{-12}$  (د)  $3.48 \times 10^{-12}$

٧٧

إذا علمت أن حاصل الإذابة لهيدروكسيد الرصاص  $Pb(OH)_2$  هو  $2.5 \times 10^{-6}$  فإن درجة الإذابة له تساوي .....

(دور ثان ٢٠٢٣)

- (أ)  $0.27 M$  (ب)  $0.0135 M$  (ج)  $4.27 \times 10^{-1} M$  (د)  $8.54 \times 10^{-1} M$

٧٨

إذا علمت أن حاصل الإذابة لملاح كلوريد الفضة في محلول مشبع حجمه 0.1 l عند درجة حرارة معينة يساوي

$2.56 \times 10^{-6}$ ، فإن كتلة كلوريد الفضة الذائبة في المحلول تساوي ..... [Ag=108, Cl=35.5] (دور ثان ٢٠٢١)

- (أ) 0.023 g (ب) 0.0115 g (ج)  $2.3 \times 10^{-6} g$  (د)  $1.15 \times 10^{-6} g$

٧٩

(A) ، (B) محلولي ملحين، عند إضافة محلول الميثيل البرتقالي إلى كل منهما على حدة فكانت النتائج كالتالي :

(دور أول ٢٠٢٣)

يتغير لونه في محلول A إلى الأحمر لا يتغير لونه في محلول B

أي الاختيارات الآتية صحيحة بالنسبة لـ (A) ، (B) ؟

- (أ)  $Na_2S$  (B) ،  $NH_4NO_3$  (A) (ب)  $NaBr$  (B) ،  $K_2CO_3$  (A) (ج)  $KNO_3$  (B) ،  $(NH_4)_2SO_4$  (A) (د)  $NH_4HCO_3$  (B) ،  $Na_2SO_4$  (A)

٨٠

في النظام المتزن التالي:  $K_2CO_{3(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons 2K^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_2CO_{3(aq)}$

(دور أول ٢٠٢٣)

عند إضافة قطرات من محلول  $CaCl_2$  فإن النظام يسير في الاتجاه .....

- (أ) الطرد ويقل ذوبانية  $K_2CO_3$  (ب) الطرد ويزداد ذوبانية  $K_2CO_3$  (ج) العكسي ويزداد ذوبانية  $K_2CO_3$  (د) العكسي ويقل ذوبانية  $K_2CO_3$

٨١

إذا علمت أن حاصل الإذابة لكبريتيد الخارصين  $K_{sp} = 1 \times 10^{-21}$  والكتلة المولية له (97 g/mol) عند درجة حرارة

(دور أول ٢٠٢٣)

$25^\circ C$  فإن كتلة كبريتيد الخارصين التي تذوب في 100 g من الماء النقي هي .....

- (أ)  $6.034 \times 10^{-10} g$  (ب)  $31.6 \times 10^{-21} g$  (ج)  $2 \times 10^{-21} g$  (د)  $3.067 \times 10^{-10} g$

٨٢

أي من الأملاح التالية عند تميوها لا تتكون جزيئات حمض ؟

(دور ثان ٢٠٢٣)

- (أ)  $NH_4NO_{3(s)}$  (ب)  $CH_3COONa_{(s)}$  (ج)  $KHCO_{3(s)}$  (د)  $KNO_{2(s)}$

٨٣

للتمييز بين محلولين كليهما أزرق اللون، أحدهما به دليل عباد الشمس والآخر به دليل أزرق بروموثيمول يمكن استخدام

(دور ثان ٢٠٢٣)

- (أ)  $NH_4Cl$  (ب)  $NH_4NO_2$  (ج)  $K_3BO_3$  (د)  $NaCl$



عند إضافة قطرات من البروموثيمول الأزرق لمحلول أكسالات الصوديوم  $(Na_2C_2O_4)$  فإن لون المحلول يكون .....

أحمر سي ٢٠٢١

- ① أزرق ② أصفر ③ أحمر ④ أحمر

عند إضافة قطرات من حمض الهيدروكلوريك المحفف إلى النظام المبرن لمحلول أسيتات الصوديوم.

أحمر سي ٢٠٢٢

فإن ذلك يسبب .....

- ① نقص تركيز كاتيونات الصوديوم ② نقص تركيز حمض الأسيتك  
③ زيادة تركيز كاتيونات الصوديوم ④ زيادة تركيز أسيتات الصوديوم

الترتيب الصحيح حسب قيمة  $pOH$  للمحاليل الآتية هو :

أحمر سي ٢٠٢٢

- ①  $NaCl > CH_3COOK > NH_4NO_3$  ②  $NaCl > CH_3COOK > NH_4NO_3$   
③  $CH_3COOK > NaCl > NH_4NO_3$  ④  $NH_4NO_3 > CH_3COOK > NaCl$

يتميز المحلول المائي لأسيتات البوتاسيوم عن المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم المساوي له في التركيز والحجم

أحمر سي ٢٠٢١

بأن .....

- ① قيمة  $[OH^-]$  في محلول أسيتات البوتاسيوم أقل ② قيمة  $pOH$  لمحلول أسيتات الأمونيوم أقل  
③ قيمة  $[H_3O^+]$  في محلول أسيتات البوتاسيوم أقل ④ قيمة  $pH$  في محلول أسيتات البوتاسيوم أقل

عند إضافة  $HCl$  إلى النظام المبرن المعبر عنه بالمعادلة التالية :  $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

(دور أول ٢٠٢٢)

فإن التغير الحادث هو .....

- ① يزداد تركيز  $Ag^+$  وتقل كمية  $AgCl(s)$  ② تزداد قيمة  $KC$   
③ تقل قيمة  $KC$  ④ يقل تركيز  $Ag^+$  وتزداد كمية  $AgCl(s)$

المعادلة التالية تعبر عن نظام في حالة اتزان :  $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

أحمر سي ٢٠٢١

أي التغيرات الآتية تحدث عند إضافة قطرات من أسيتات الرصاص لهذا النظام ؟

- ① تزداد سرعة التفاعل العكسي ويزداد تركيز أيون الفضة ② تقل سرعة التفاعل العكسي ويقل تركيز أيون الفضة  
③ تزداد سرعة التفاعل الطردي ويقل تركيز أيون الكلوريد ④ تقل سرعة التفاعل الطردي ويزداد تركيز أيون الكلوريد

(أحمر سي ٢٠٢١)

في المحلول المشبع المقابل :  $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

كل مما يأتي يقلل من ذوبانية  $AgCl$  عند إضافته إليه ، ما عدا .....

- ①  $NH_4OH(aq)$  ②  $AgNO_3(aq)$  ③  $NaCl(aq)$  ④  $HCl(aq)$

(دور أول ٢٠٢٢)

إذا كان حاصل الإذابة لمخل  $XY_2$  يساوي  $1.6 \times 10^{-10}$  ، فإن تركيز  $(Y^-)$  يساوي .....

- ①  $3.41 \times 10^{-4} M$  ②  $6.82 \times 10^{-4} M$  ③  $2.36 \times 10^{-3} M$  ④  $2.14 \times 10^{-3} M$

$$K_{sp}(CaSO_4) = 10^{-6}$$

$$K_{sp}(BaSO_4) = 10^{-11}$$

$$K_{sp}(Ag_2SO_4) = 10^{-6}$$

$$K_{sp}(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$$

بعد إضافة 0.1 M من محلول يحتوي أيونات  $Pb^{2+}$ ،  $Cu^{2+}$ ،  $Ba^{2+}$ ،  $Ag^+$  إلى محلول كبريتات الصوديوم، أي مما يلي يترسب أولاً باستخدام القيم المقابلة ؟



إذا علمت أن حاصل إذابة ملح بروميد الفضة في محلول حجمه 500 ml عند درجة حرارة  $25^\circ C$  يساوي  $5 \times 10^{-13}$  وعند درجة حرارة  $50^\circ C$  يصبح  $5.5 \times 10^{-3}$  فإن مقدار الزيادة في كتلة الملح الذائبة في المحلول عند رفع درجة الحرارة من  $25^\circ C$  إلى  $50^\circ C$  يساوي .....

$$6.9 \times 10^{-3} \text{ g (ب)}$$

$$7.4 \times 10^{-3} \text{ g (د)}$$

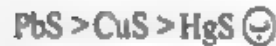
$$6.65 \times 10^{-3} \text{ g (أ)}$$

$$7.07 \times 10^{-3} \text{ g (ج)}$$

وضع 0.1 mol من المواد  $PbS$ ،  $CuS$ ،  $HgS$  كلاً على حدة في محلول مائي فأصبح حجم المحلول لتر، فإذا كانت قيم  $K_{sp}$  عند درجة حرارة معينة كما في الجدول :

المركب	$HgS$	$CuS$	$PbS$
$K_{sp}$	$1 \times 10^{-52}$	$1 \times 10^{-38}$	$1 \times 10^{-29}$

فيكون الترتيب الصحيح لعدد المولات المترسبة هو .....



حاصل الإذابة لـ  $Ag_2SO_4$ ،  $AgBrO_3$  هي على الترتيب  $5.5 \times 10^{-5}$ ،  $2 \times 10^{-5}$ ،

أي مما يلي يعد صحيحاً للتعبير عن درجة الإذابة لـ  $AgBrO_3$  ( $S_1$ ) ؟ (حيث  $S_2$  هي درجة الإذابة لـ  $Ag_2SO_4$ )

$$S_2 \approx S_1 \text{ (د)}$$

$$S_1 = S_2 \text{ (ب)}$$

$$S_1 < S_2 \text{ (ج)}$$

$$S_1 > S_2 \text{ (أ)}$$

## امتحانات الثانوية العامة

لديك محلولين أحدهما به صبغة عباد الشمس والآخر به صبغة الميثيل وكلاهما لونه أحمر، أي محاليل الأملاح الآتية يمكن أن يميز بينهما .....



عند إضافة صبغة عباد الشمس الزرقاء إلى محلول نترات البوتاسيوم، فإن لون الدليل يكون .....



أضيف 0.01 mol من  $MgF_2$  إلى لتر من الماء المقطر وتم التقليب إذا علمت أن حاصل الإذابة له  $= 4 \times 10^{-9}$  احسب عدد مولات  $MgF_2$  المترسبة.

إذا علمت أن ذوبانية كبريتات الماريوم بعد إضافة 10 ml من  $H_2SO_4$  تركيزه (1 M) إلى لتر من المحلول المائي المشبع منه  $= 1.6 \times 10^{-8} M$  استنتج ذوبانية كبريتات الماريوم في المحلول المشبع قبل إضافة الحمض مقارنة بالذوبانية بعد إضافة الحمض.

بوضح الجدول التالي قيم حاصل الإذابة لبعض الهيدروكسيدات :

$Fe(OH)_3$	$Fe(OH)_2$	الملح
$4.0 \times 10^{-38}$	$1.8 \times 10^{-15}$	قيمة $K_{sp}$ عند $25^\circ C$

أي المحلولين يترسب أولاً عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول يحتوي على  $Fe^{2+}$ ،  $Fe^{3+}$  لهما نفس التركيز ؟

اذكر عاملين عند استخدامهما مع محلول مشبع من هيدروكسيد الرصاص II يتغير تركيزات الأيونات المداية كما في الرسم لبيان المقادير

التركيز

[I]

$[Pb^{2+}]$

لرمن

إذا علمت أن درجة ذوبان  $Ph(OH)_2$  2.06 جم / لتر ون لكثافة المولية لهيدروكسيد الرصاص II - 241 جم / مول احسب حاصل الإذابة.

إذا علمت أن حاصل الإذابة لفوسفات الكالسيوم  $2.5 \times 10^{-11}$  حسب تركيز بون كالسيوم في المحلول المشبع معه.

إذا علمت أن ذوبانية فوسفات الفضة في الماء  $5 \times 10^{-4}$  جم / 100 مل احسب حاصل إذابة الفوسفات الفضة. علماً بأن الكتلة المولية لفوسفات الفضة 419 جم / مول

مركب قاعدي ثنائي الهيدروكسيد شحيح الذوبان في الماء.

فإذا كانت قيمة pH لهذا المركب تساوي 8 استنتج قيمة  $pK_a$  له.



سؤال اختيار من متعدد

أقل حجم يمكن استخدامه من الماء لإذابة 0.3 جرام من أوكسالات الماغنسيوم  $(COO)_2Mg$  يساوي.....

[Mg = 24, C = 12, O = 16]

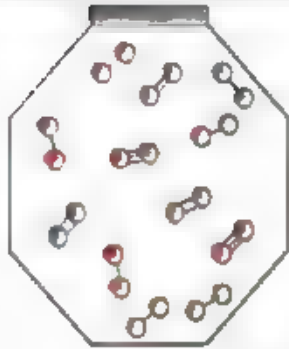
إذا عملت أن حاصل الإذابة له يساوي  $8.65 \times 10^{-4}$

177 ml (د)

566 ml (ج)

288 ml (ب)

344 ml (أ)



يحتوي وعاء التفاعل المقابل على خليط من جزيئات الهيدروجين

والأكسجين والنيتروجين؛

حيث يشير اللون الأحمر إلى الجزيئات المنشطة، بينما يشير اللون الأزرق إلى الجزيئات غير المنشطة. ما الجزيئات المتبقية في الإناء بعد انتهاء التفاعل ؟ (بفرض توافر الشروط اللازمة للتفاعلات)

(أ) الأمونيا وأكسيد النيتريك

(ب) الأمونيا والنيتروجين

(ج) الأمونيا وبخار الماء

(د) الأمونيا والأكسجين والهيدروجين

شريط من الماغنسيوم كتلته 100 g أضيف إلى حمض الهيدروكلوريك المخفف فكان معدل التفاعل الحادث  $0.2 \text{ mol/s}$ ، فإن الكتلة المتبقية منه بعد مرور 15 sec تساوي ..... (Mg=24)

50g (د)

28g (ج)

30g (ب)

72g (أ)

ثابت التآين لحمض ضعيف أحادي البروتون تركيزه 0.02 M ودرجة تأينه 0.25 يساوي.....

$5.0 \times 10^{-3}$  (د)

$0.5 \times 10^{-3}$  (ج)

$1.25 \times 10^{-3}$  (ب)

$1.25 \times 10^{-4}$  (أ)

أي القواعد التالية تكون فيها النسبة بين تركيز الأيونات إلى تركيز الجزيئات في محلولها أقل من الواحد ؟

KOH (د)

$NH_4OH$  (ج)

$Ca(OH)_2$  (ب)

NaOH (أ)

يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على أزواج المحاليل الآتية كل على حدة ما عدا :

$HNO_3, KOH$  (د)

$HNO_3, HCN$  (أ)

$Ag_2CO_3, H_2CO_3$  (ج)

$Ag_2S, (NH_4)_2CO_3$  (ب)

أحد خواصه	المحلول
$[A^-] = 5 \times 10^{-11} M$	(1)
$[H_3O^+] = 0.2 M$	(2)
$pOH = 11.3$	(3)
$pH = 1.2$	(4)

الجدول التالي يعبر عن إحدى خواص أربعة محاليل لأحماض أحادية البروتون (عند 25°) رموزها الافتراضية HA، ترتيب هذه المحاليل حسب قوة الصفة الحامضية هو .....

- (1) < (3) < (4) < (2)   
 (2) < (3) < (1) < (4)   
 (3) < (4) < (1) < (2)   
 (4) < (3) < (2) < (1)

أي مما يلي يُعد تفاعلًا انعكاسيًا ؟

- $Pb(NO_3)_2(aq) + 2NaI(aq) \rightleftharpoons PbI_2(s) + 2NaNO_3(aq)$  (1)   
  $2NaCl(s) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons 2NaOH(aq) + H_2(g)$  (2)   
  $AgNO_3(aq) + HCl(aq) \rightleftharpoons AgCl(s) + HNO_3(aq)$  (3)   
  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$  (4) (في إناء مغلق)

إذا علمت أن  $[10^{-3}] M = 5.93 \times 10^{-3} M$ ، أي مما يلي يكون حاصل الإذابة لـ  $Ce(IO_3)_3$  في محلوله المشبع ؟

- $1.98 \times 10^{-1}$  (1)   
  $4.12 \times 10^{-10}$  (2)   
  $2.09 \times 10^{-7}$  (3)   
  $3.71 \times 10^{-9}$  (4)

التعبير الصحيح الذي يُمكن استخدامه لحساب  $K_c$  للنظام المتزن التالي هو .....



- $K_c = \frac{1}{[H_2O]^2}$  (1)   
  $K_c = \frac{[BaCl_2 \cdot 2H_2O]}{[H_2O]^2}$  (2)   
  $K_c = \frac{[BaCl_2 \cdot 2H_2O]}{[BaCl_2][H_2O]^2}$  (3)   
  $K_c = \frac{1}{2[H_2O]}$  (4)

في النظام المتزن التالي :



عند نفس درجة الحرارة، تم إضافة قطرات قليلة من هيدروكسيد الصوديوم إلى النظام المتزن السابق فإن قيمة  $K_b$  .....

- تتغير (1)   
 تنخفض (2)   
 تزداد (3)   
 تظل ثابتة (4)

من الاتزان الآتي :

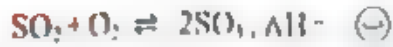


فإنه لزيادة تفكك كبريتات الباريوم يجب إضافة قليل من محلول

- $Na_2SO_4$  أو  $PbCl_2$  (1)   
  $NaNO_3$  أو  $BaCl_2$  (2)   
  $Na_2SO_4$  أو  $BaCl_2$  (3)   
  $Pb(NO_3)_2$  أو  $Na_2CO_3$  (4)



أحد نواتج التفاعلات الآتية يمكن تحصيله بزيادة درجة الحرارة وريادة الضغط :



٢٨ باستخدام ما يلي لمحلول حمض HA تركيزه 1M عند 25°C :

$$\text{pH} = \text{zero (II)}$$

$$[\text{A}^-] > [\text{H}^+] \text{ (د)}$$

$$[\text{HA}] = 1\text{M (IV)}$$

$$[\text{H}^+] = 1\text{M (III)}$$

أي مما يلي صحيح ؟

(ب) III, II : لحمض قوي

(أ) III, II, I : لحمض قوي

(د) III, I : لحمض ضعيف

(ج) IV, I : لحمض ضعيف

٢٩ لديك محلولان متساويان التركيز :

B : كربونات الصوديوم

A : بروميد البوتاسيوم

أي مما يلي صحيح ؟

$$[\text{H}_3\text{O}^+] \text{ في A} = [\text{H}_3\text{O}^+] \text{ في B (ب)}$$

$$[\text{OH}^-] \text{ في A} < [\text{OH}^-] \text{ في B (أ)}$$

$$\text{pOH} \text{ في A} < \text{pOH} \text{ في B (د)}$$

$$\text{pH} \text{ في A} > \text{pH} \text{ في B (ج)}$$

في التفاعل المتزن التالي :



(إذا علمت أن  $[\text{A}_2] = 2$  مول / لتر،  $[\text{B}_2] = 2$  مول / لتر) عند الاتزان

احسب تركيز AB عند خفض درجة الحرارة.

$$\text{(د) } 0.1 \text{ مول / لتر}$$

$$\text{(ج) } 0.3 \text{ مول / لتر}$$

$$\text{(ب) } 0.2236 \text{ مول / لتر}$$

$$\text{(أ) } 0.05 \text{ مول / لتر}$$

أي مما يلي غير صحيح لقيمة الأس الهيدروجيني لحمض الهيدروكلوريك وتركيزه ؟

pH	التركيز	
4	$10^{-4}\text{M}$	(أ)
3	$10^{-3}\text{M}$	(ب)
6	$10^{-6}\text{M}$	(ج)
10	$10^{-10}\text{M}$	(د)

عند إضافة حمض قوي إلى محلول قلوي ضعيف .....

(ب) يزداد ثابت تأين القلوي الضعيف

(أ) تقل درجة تمكك القلوي الضعيف

(د) تزداد pOH ويزداد  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

(ج) تقل pH وتقل  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

الترتيب الصحيح للمحاليل الأتية متساوية التركيز حسب قيمة pOH يكون :

- $H_2SO_4 > KBr > NH_4Cl > Na_2SO_3$  (⊖)       $Na_2SO_3 > KBr > NH_4Cl > H_2SO_4$  (⊕)  
 $NH_2SO_3 > NH_4Cl > KBr > H_2SO_4$  (⊖)       $H_2SO_4 > NH_4Cl > KBr > Na_2SO_3$  (⊖)

أضيفت كميتين متماثلتين من الماء إلي عينتين متساويتين حجماً وتركيزاً من حمض البيريك (A) وحمض النيتروز (B) كل علي حده ، فأَي التغيرات التالية تحدث ؟

- (⊕) تزداد درجة التأين في العينة (A) فقط  
 (⊖) يقل تركيز الحمض في العينة (A) فقط  
 (⊕) يقل  $[H_3O^+]$  في العينة (B) فقط  
 (⊖) يزداد التوصيل الكهربائي في العينة (B) فقط

التمرين الثاني

من التفاعل المتزن الآتي :



كانت كتل النيتروجين 5.6 g والأكسجين 6.4 g وأكسيد البيريك 9.9 ، فإذا كان حجم الإناء 2 l ،

احسب قيمة Ke (  $N_2 = 28$  ,  $O_2 = 32$  ,  $NO = 30$  )

إذا كان حاصل الاذابة لهيدروكسيد الكوبلت  $Co(OH)_2$  شحيح الذوبان في الماء لمحلولها المشبع

يساوي  $2.5 \times 10^{-13}$

(  $Co(OH)_2 = 110 \text{ g/mol}$  )

استنتج الكتلة الذاتية في 500 mL

الرجاء العلم أن المؤلفين والفائزين على هذا الكتاب غير مساهمين وغير راضين عن أي مكتبة أو مركز دراسي أو معلم أو طالب يقوم بنقل جزء من الكتاب أو تصويره حرفياً أو رقمياً سواء كان نسخة واحدة أو أكثر بغرض التجارة أو الاستعمال الشخصي لما في ذلك من ضرر الجسيم الواقع على المؤلفين والفائزين على الكتاب لما يكلفه هذا العمل من جهد ووقت ومال ، وسيتم اتخاذ كافة الإجراءات القانونية حيال ذلك كما يُلزم قانون حماية الملكية الفكرية رقم 82 لعام 2002.

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة



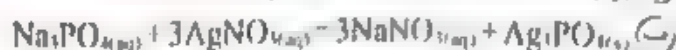
## الامتحان الشامل الثاني الانزان الكيميائي

# البار 3 ؟

الأسئلة ممتدة إلهة بالغة مع حساب عنها بالتقدير

### البار الأول

أى التفاعلات التالية يعتبر تفاعلاً تاماً إذا حدث في إناء مفتوح، أما إذا تم غلق الإناء وأجرى نفس التفاعل يعتبر تفاعلاً انعكاسياً ؟



من الشكل البياني الآتي الذى يعبر عن تركيز النواتج لثلاث تجارب A، B، C

معمور الزمن : فإذا كان معدل التغير فى التركيز كما الجدول :

تركيز النواتج



التركيز	Y	X	التفاعل
0.21 M	0.315 M	0.15 M	التركيز بعد 3 دقائق من بدء التجربة
0.28 M	0.420 M	0.20 M	التركيز بعد 4 دقائق من بدء التجربة

فيكون .....

(ب) A يمثل X، B يمثل Y، C يمثل Z

(1) A يمثل Y، B يمثل Z، C يمثل X

(د) A يمثل X، B يمثل Z، C يمثل Y

(ج) A يمثل Z، B يمثل Y، C يمثل X

جميع الحالات التالية تعبر عن اتزان كيميائي ما عدا.....

(ب) الإلتزان المائى نتيجة تأين الماء النقي

(1) الإلتزان المائى فى محلول كلوى ضعيف

(د) الإلتزان المائى عند تسامي اليود الصلب فى إناء معلق

(ح) الإلتزان المائى فى إناء معلق يحتوى على غاز NO<sub>2</sub>

عند إضافة قطرات من محلول فوسفات الصوديوم إلى محلول مشبع من فوسفات الباريوم .....

(ب) يزداد [PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>] ويزداد كتلة Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

(1) يقل [PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>] ويزداد [Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>]

(د) يزداد [Ba<sup>2+</sup>] وتقل كتلة Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

(ح) يزداد [Ba<sup>2+</sup>] ويقل [Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>]

أى الأملاح التالية عند ذوبانها فى الماء يحدث تميؤ لأنيوناته ولا يحدث تميؤ لكاتيوناته ؟

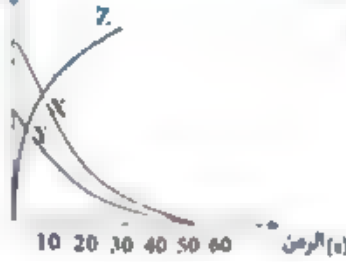
(د) فلوريد الأمونيوم

(ح) نيتريت الصوديوم

(ب) نترات الرصاص II

(1) كلوريد الباريوم

الكتلة



يعبر الرسم البياني المقابل عن التغير في كتل المواد المتفاعلة والناتجة للتفاعل :



عند تفاعل 2 مول من الألومنيوم مع 3 مول من الكلور،

فإن أي الاختيارات الآتية يعبر بشكل صحيح عن

التغير في كتل المواد المتفاعلة والناتجة ؟ [Al=27, Cl=35.5]

AlCl <sub>3</sub>	Cl <sub>2</sub>	Al	
Y	Z	X	Ⓐ
Z	X	Y	Ⓑ
Y	X	Z	Ⓒ
Z	Y	X	Ⓓ

إذا كان الأس الهيدروجيني لمحلول حمض ضعيف أحادي البروتون يساوي 2.22 وكان تركيز الحمض 0.2 M : فإن درجة تأين الحمض تساوي .....

33.19 Ⓐ

0.333 Ⓑ

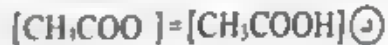
3 Ⓒ

0.03 Ⓓ

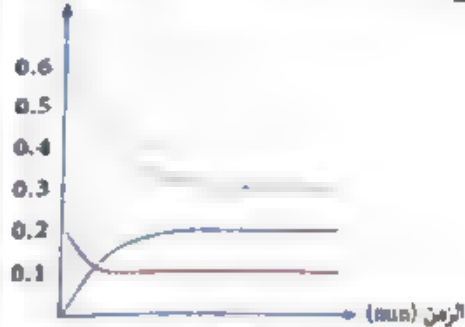
عند إذابة حمض الخليك في الماء حدث الاتزان التالي :



فإن ..... عند الإتزان.



التركيز (M)



الشكل البياني المقابل يوضح العلاقة بين التركيز والزمن للتفاعل التالي :



فإن قيمة Kc عند 20°C .....

6.66 Ⓐ

14.81 Ⓑ

0.9 Ⓒ

15.49 Ⓓ

إذا كان حاصل الإذابة لكبريتيد النحاس CuS يساوي  $6 \times 10^{-37}$

وكان حاصل ضرب تركيز أيوناته في محلوله يساوي  $3.2 \times 10^{-35}$ ، أي مما يلي صحيح ؟

Ⓐ يمكن إذابة المزيد من CuS لأن المحلول غير مشبع

Ⓑ يتكون راسب من CuS لأن المحلول فوق مشبع

Ⓒ يتكون راسب معلق من الكبريت

Ⓓ يكون المحلول مشبع

إذا علمت أن ثابت تأين حمض الفورميك يساوي  $6.9 \times 10^{-4}$ ، فإن عدد مولات الحمض اللازمة للحصول على محلول حجمه 250 ml، وقيمة pH له تساوي 4 عند  $25^\circ\text{C}$  تساوي .....

- ①  $7.25 \times 10^{-6} \text{ mol}$  ②  $3.6 \times 10^{-6} \text{ mol}$  ③  $1.45 \times 10^{-6} \text{ mol}$  ④  $1.45 \times 10^{-4} \text{ mol}$

تم خلط 400 ml من حمض النيتريك 0.5 M مع 600 ml من نفس الحمض 1 M، ثم إضافة 250 ml من الماء المقطر إلى المحلول الناتج من الخلط، فإن قيمة pH لهذا المحلول عند  $25^\circ\text{C}$  تساوي .....

- ① 1 ② 0.2 ③ 2.5 ④ 3.5

يوضح الجدول التالي ذوبانية أنواع مختلفة من الأملاح في الماء عند درجة حرارة معينة؛ فإن الترتيب الصحيح لها حسب ذوبانيتها .....

الملاح	الذوبانية عند $25^\circ\text{C}$
X	10 جم / 50 جم من الماء
Y	20 جم / 70 جم من الماء
Z	30 جم / 120 جم من الماء
W	40 جم / 80 جم من الماء

①  $W > Y > Z > X$

②  $Y > W > X > Z$

③  $X > Y > Z > W$

④  $Z > W > Y > X$

محلول ملح مجهول أضيف إليه محلول نترات الفضة فتكون راسب أبيض يصير بنفسجياً في الضوء. وعندما أضيف إلى عينة أخرى منه محلول هيدروكسيد الصوديوم تكون راسب أبيض جلاتيني يذوب في الزيادة من محلول هيدروكسيد الصوديوم.

فما اللون المتوقع ظهوره عند إضافة قطرات من دليل الميثيل البرتقالي لهذا المحلول ؟

- ① أحمر ② أصفر ③ برتقالي ④ أزرق

المحاليل التالية متساوية التركيز؛ فإن الاختيار الذي يعبر عن الترتيب الصحيح لهذه المحاليل تنقاً لتركيز أيون الهيدرونيوم هو .....

①  $\text{HF} < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{KCl} < \text{CH}_3\text{COONa}$

②  $\text{CH}_3\text{COONa} < \text{KCl} < \text{HF} < \text{H}_2\text{SO}_4$

③  $\text{KCl} < \text{CH}_3\text{COONa} < \text{HF} < \text{H}_2\text{SO}_4$

④  $\text{HF} < \text{CH}_3\text{COONa} < \text{KCl} < \text{H}_2\text{SO}_4$

هند إضافة حمض قوي إلى محلول قلوي ضعيف .....

① تقل درجة تأين القلوي الضعيف

② يزداد ثابت تأين القلوي الضعيف

③ تقل pH ويقل  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

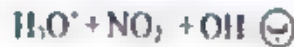
④ تزداد pOH ويزداد  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

أي التفاعلات الغازية الآتية يقل فيها تركيز النواتج بـ خفض درجة الحرارة وزيادة الضغط ؟





المحلول المائي لحمض النيتروز  $\text{HNO}_2$  يحتوي على .....



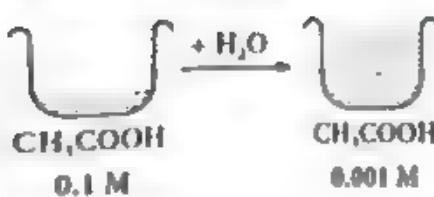
١٨ مادتان X, Y عند إذابتهما في المذيب A واختبار درجة التوصيل الكهربى لهما عن طريق دائرة كهربائية بها مصباح. لم يضيء المصباح في أى منهما، ولكن عند إذابتهما في المذيب B واختبارهما مرة أخرى أضاء المصباح في حالة المادة Y فقط. أى مما يلي صحيح ؟

(أ) A : مذيب قطبي. Y : جلوكوز. X : حمض الهيدروكلوريك

(ب) B : مذيب قطبي. Y : جلوكوز. X : البنزين العطري

(ج) A : مذيب غير قطبي. Y : حمض الأسيتك. X : حمض الهيدروكلوريك

(د) B : مذيب قطبي. Y : حمض الهيدروكلوريك. X : جلوكوز



١٩ أى مما يأتى يعبر بشكل صحيح عن العملية الموضحة في الشكل المقابل ؟

(أ) تزداد قيمة  $K_a$  وتزداد قيمة  $\alpha$

(ب) تثبت قيمة  $K_a$  وتزداد قيمة  $\alpha$

(ج) تقل قيمة  $K_a$  وتقل قيمة  $\alpha$

(د) تزداد قيمة  $K_a$  وتثبت قيمة  $\alpha$

### سلسلة امتحان

٢٠ باستخدام العمليات التالية :

(I) إضافة 10 ml من محلول كلوريد الصوديوم إلى محلول حمض الهيدروكلوريك.

(II) إضافة 0.5 g من ملح كبريتات البوتاسيوم إلى محلول هيدروكسيد البوتاسيوم مع التقليب.

(III) إضافة 1 g من حمض الأسيتيك الثلجى إلى محلول ملح أسيتات الصوديوم.

استنتج ما يلى مع التفسير :

(١) أى العمليات السابقة لم تتغير فيها قيمة pH للمحلول الناتج عن المحلول الأصلي ؟

(٢) أى العمليات السابقة تقل فيها قيمة pH للمحلول الناتج عن المحلول الأصلي ؟

٢١ اضيف 1.2 g من  $\text{MgF}_2$  فى ماء فاصبح حجم المحلول لتر. فإذا علمت أن حاصل الاذابة يساوى  $6.4 \times 10^{-9}$ .

احسب النسبة المئوية للكتلة الذائبة في المحلول.

( $\text{MgF}_2 = 62 \text{ g/mol}$ )

# الكيمياء الكهربائية

الدرس 1	من : بداية الباب. إلى : ما قبل الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربائية
الدرس 2	من : الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربائية. إلى : ما قبل تآكل المعادن.
الدرس 3	من : تآكل المعادن. إلى : ما قبل الخلايا الإلكتروليتية.
الدرس 4	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربائي.
الدرس 5	من : الخلايا الإلكتروليتية. إلى : ما قبل تطبيقات على التحليل الكهربائي.

## ✚ امتحانان شاملان

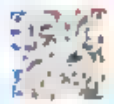


تشير إلى أن هذه الأسئلة  
تم الإجابة عنها وشرحها



لمشاهدة فيديوهات  
حل الكـمـاب





## أولاً

## تفاعلات الأكسدة والاختزال

أضيفت قطعة من الكربون إلى غاز يعكر ماء الجير مع التسخين ثم أمر الغاز الناتج في أربعة محاليل مختلفة فأى العمليات الآتية يمكن حدوثها ؟



ادرس التفاعل التالي :



أى الاختبارات التالية صحيحة ؟

- (أ) يختزل السيلينيوم ويكتسب كل أيون خمسة إلكترونات (ب) يتأكسد الكلور ويفقد كل أيون خمسة إلكترونات  
(ج) يختزل الكلور ويكتسب كل أيون إلكترونين (د) يتأكسد السيلينيوم ويفقد كل أيون إلكترونين

أى من المعادلات الآتية يمثل X خلالها عامل مختزل ؟



فى التفاعل المقابل :



فإن التغيرات الحادثة هي .....



عند وضع ساق من العنصر (X) في محلول يحتوى على أيونات (Y) كانت عدد مولات (Y) العنصرية ثلاثة أمثال عدد مولات (X) الذائبة : فإن .....

- (أ) ثلاثى التكافؤ / (Y) أحادى التكافؤ ، يزداد تركيز أيونات (X) في المحلول  
(ب) ثلاثى التكافؤ / (Y) أحادى التكافؤ ، يزداد تركيز أيونات (Y) في المحلول  
(ج) أحادى التكافؤ / (Y) ثلاثى التكافؤ ، يزداد تركيز أيونات (X) في المحلول  
(د) أحادى التكافؤ / (Y) ثلاثى التكافؤ ، يزداد تركيز أيونات (Y) في المحلول

## فكرة عمل الخلايا الجلفانية

١١ أي من العبارات التالية صحيحة عن العلاقة بين زمن تشغيل خلية دانيال و تركيز أيونات الكبريتات في إلكتروليت نصفى الخلية ؟

- Ⓐ يقل تركيز أنيون الكبريتات في إلكتروليت القطب السالب  
Ⓑ يزداد تركيز أنيون الكبريتات في إلكتروليت القطب الموجب  
Ⓒ يقل تركيز أنيون الكبريتات في إلكتروليت القطب الموجب  
Ⓓ لا يتأثر تركيز أيون الكبريتات في إلكتروليت القطب السالب

١٢ في محاولة لعمل خلية جلفانية لم يمر تيار كهربى نهائياً، فما السبب المتوقع فى ذلك ؟

- Ⓐ كتلة قطب الأنود صغيرة جداً  
Ⓑ نصفى خلية متماثلين تماماً  
Ⓒ استخدام محلول إلكتروليت ضعيف فى القنطرة الملحبة  
Ⓓ تركيز كاتيونات الكاثود صغيرة جداً

١٣ عند غمر لوح من الفضة حثيثاً فى محلول نترات الفضة 1 M عند درجة 25 °C .....

- Ⓐ تتأكسد ذرات الفضة وتختزل أيونات الفضة  
Ⓑ تختزل أيونات الفضة فقط  
Ⓒ تتأكسد ذرات الفضة فقط  
Ⓓ لا يحدث أى تفاعلات أكسدة واختزال

١٤ عند تكوين خلية جلفانية من عنصرين X ، Y حيث :

X : أول فلز عرفه الإنسان.

Y : العنصر الذى يلي العنصر X فى نفس الدورة.

فأى مما يلى يمكن استخدامه كمحلول إلكتروليتى للقنطرة الملحبة لهذه الخلية ؟

- Ⓐ Na<sub>2</sub>S Ⓑ Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> Ⓒ NaNO<sub>3</sub> Ⓓ Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

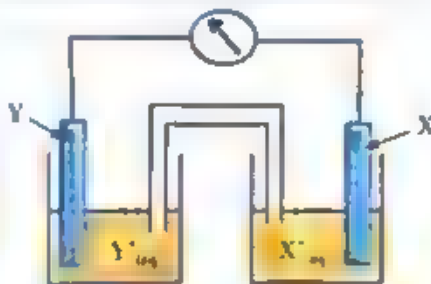
١٥ ادرس التفاعل التالى :



أى من المواد التالية يمكن استخدامه كمحلول إلكتروليتى فى القنطرة الملحبة للخلية الجلفانية الحادث بها التفاعل السابق ؟

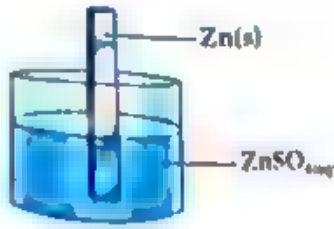
- Ⓐ كلوريد الصوديوم Ⓑ كربونات البوتاسيوم Ⓒ نترات البوتاسيوم Ⓓ الكحول الإيثيلى

١٦ من الشكل المقابل، أى الاختبارات الآتية صحيحة ؟



	نوع الخلية	كتلة قطب	تركيز محلول	تنقل الإلكترونات
Ⓐ	جلفانية	X تزداد	X <sup>+</sup> يقل	من X إلى Y
Ⓑ	تحليلية	Y تزداد	Y <sup>+</sup> يزداد	من X إلى Y
Ⓒ	جلفانية	X تقل	X <sup>+</sup> يزداد	من Y إلى X
Ⓓ	جلفانية	Y تزداد	Y <sup>+</sup> تزداد	من Y إلى X

الشكل المقابل يوضح نصف الخلية المنفردة لنصف خلية الخارصين القياسية ،



أي مما يلي غير صحيح ؟

- (أ) يحدث اتزان بين ذرات القطب وأيوناته
- (ب) ينفذ تركيز الكاتيونات في المحلول ثابتاً
- (ج) كتلة قطب الخارصين وعدد ذراته تظل ثابتة
- (د) يسهل قياس فرق الجهد بين القطب وبين أيوناته

الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية وحساب emf للخلية

خلية جلفانية تتكون من عنصرين  $X$  ،  $Y$  ، إذا علمت أن أيونات العنصر  $X$  تنضب بانتحاء التفاعل ،

أي مما يأتي يعبر عن الرمز الاصطلاحي للخلية السابقة ؟

- (أ)  $Y/Y^{+} // X^{2+}/X$  ⊖
- (ب)  $X^{2+}/X // Y^{+}/Y$  ⊕
- (ج)  $2Y/2Y^{+} // X^{2+}/X$  ⊖
- (د)  $X^{2+}/X // 2Y^{+}/2Y$  ⊖

في الخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحي التالي :  $X/X^{2+} // 2Y^{+}/2Y^{+}$  :

- (أ) كل أيون للعنصر  $X$  يفقد 2 إلكترون
- (ب) كل أيون للعنصر  $Y$  يكتسب 1 إلكترون
- (ج) كل ذرة  $Y$  تكتسب 1 إلكترون
- (د) كل ذرة عنصر  $X$  تكتسب 2 إلكترون

يمكن استخدام كلوريد البوتاسيوم كمحلول إلكتروليتي في القنطرة الملحية للخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز

الاصطلاحي .....

- (أ)  $Pb/Pb^{2+} // Cu^{2+}/Cu$  ⊖
- (ب)  $Ni/Ni^{2+} // 2Hg^{+}/2Hg$  ⊕
- (ج)  $Zn/Zn^{2+} // Cu^{2+}/Cu$  ⊖
- (د)  $Cu/Cu^{2+} // 2Ag^{+}/2Ag$  ⊖

خلية جلفانية ومزها الاصطلاحي :  $A/A^{3+} // B^{3+}/B$  :

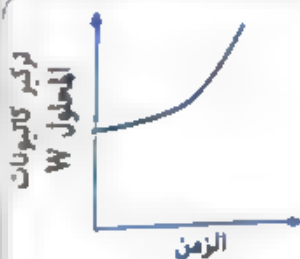
ومنه يمكن استنتاج جميع ما يلي ما عدا .....

- (أ) قد يكون الأنود  $Fe$  ، الكاثود  $Au$
- (ب) مقدار النقص في كتلة  $A$  يساوي مقدار الزيادة في كتلة  $B$
- (ج)  $[A^{3+}]$  في نصف خلية  $A$  يزداد بمرور الوقت
- (د) كتلة القطب  $B$  تزداد بمرور الوقت

ادرس الشكل البياني المقابل الذي يعبر عن خلية جلفانية تتكون من العنصرين  $X$  ،  $W$  ،

كل منهما مغموس في أحد محاليل أملاحه ،

أي الاختيارات الآتية يمكن أن يعبر عن الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية الجلفانية ؟



- (أ)  $W^{2+}(aq)/W(s) // X^{2+}(aq)/X(s)$  ⊖
- (ب)  $X(s)/X^{2+}(aq) // W^{2+}(aq)/W(s)$  ⊕
- (ج)  $X(s)/X^{2+}(aq) // W(s)/W^{2+}(aq)$  ⊖
- (د)  $W(s)/W^{2+}(aq) // X^{2+}(aq)/X(s)$  ⊖



١٨ في خلية دانيال عند إضافة محلول كربونات الصوديوم إلى نصف خلية الكاثود فمن المتوقع أن .....

- ① تزداد قيمة emf ويزداد زمن استمرار عمل الخلية  
 ② تقل قيمة emf ويزداد زمن استمرار عمل الخلية  
 ③ تقل قيمة emf ويقل زمن استمرار عمل الخلية  
 ④ تزداد قيمة emf ويقل زمن استمرار عمل الخلية

١٩ لديك ثلاثة عناصر فلزية A, B, C ولديك المعلومات التالية :

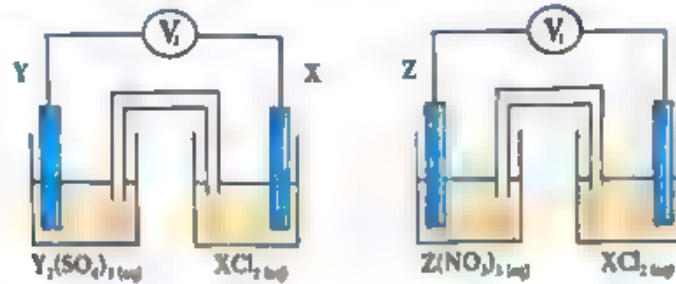
عند عمل خلية جلفانية بين A, B نقل كتلة قطب A وجهد الخلية يساوي 0.482 V

عند عمل خلية جلفانية بين C, B تنتقل الإلكترونات في السلك الخارجي من قطب C إلى B وجهد الخلية يساوي 2.095 V

احسب emf للتفاعل التالي :  $A + C^{2+} \rightarrow A^{2+} + C$

- ① +1.613 V      ② -1.613 V      ③ -2.577 V      ④ +2.577 V

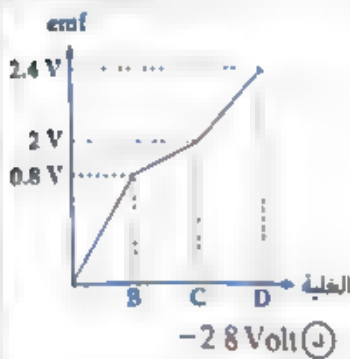
في الشكلين التاليين :



إذا علمت أن الرمز الاصطلاحي للخلية المكونة من الأقطاب Z, Y هو  $Z/Z^{3+} // Y^{3+}/Y$  وكتلة القطب X تزداد في كلا الخليتين ؛ فإن .....

- ① قراءة  $V_1$  أكبر من قراءة  $V_2$   
 ② عدد مولات Z الذائبة أقل من عدد مولات Y الذائبة  
 ③ اتجاه مؤشر  $V_1, V_2$  متعاكسين  
 ④ عدد مولات X المترسبة غير متساو في الخليتين

### قطب الهيدروجين القياسي S.H.E



من الرسم البياني المقابل إذا علمت أن :

الرمز الاصطلاحي للخلية B هو  $H_2/2H^+ // Y^{2+}/Y$

الرمز الاصطلاحي للخلية C هو  $X/X^{2+} // Y^{2+}/Y$

الرمز الاصطلاحي للخلية D هو  $Z/Z^{2+} // Y^{2+}/Y$

فإن قيمة emf للخلية المكونة من العنصرين Z, X =

- ① 0.4 Volt      ② 2.8 Volt      ③ -0.4 Volt      ④ -2.8 Volt

أى مما يلى يصلح لقطب الهيدروجين القياسى بدلاً من حمض الهيدروكلوريك ؟

[ $H=1, Br=80, C=12, H=1, O=16, S=32, N=14$ ]

① 30 g من  $CH_3COOH$  مذاب فى محلول حجمه 500 ml

② 40.5 g من  $HBr$  مذاب فى محلول حجمه 500 ml

③ 24.5 g من  $H_2SO_4$  مذاب فى محلول حجمه 250 ml

④ 11.75 g من  $HNO_3$  مذاب فى محلول حجمه 250 ml

عند عمل خلية جلفانية من كاثود خلية دانيال وقطب الهيدروجين القياسى، فإن قيمة  $pH$  فى قطب الهيدروجين القياسى  
..... بمرور الزمن والعامل المؤكسد فى الخلية هو .....

① تزداد / غاز الهيدروجين

② تقل / أيونات النحاس

③ لا تتغير / أيونات الهيدروجين

④ تنعدم / ذرات النحاس

أى التفاعلات الآتية التى تحدث فى خلية جلفانية يتساوى فيها جهد الخلية مع جهد أكسدة المصعد بمعلومية الآتى :

العنصر	Zn	Ag	$H_2$
جهد الاختزال	-0.76 v	+0.8 v	Zero



يستخدم قطب الهيدروجين القياسى لتعيين جهود أقطاب العناصر الأخرى.

أى العناصر التالية يكون مع SHE خلية تصبح قيمة  $pOH$  فى قطب الهيدروجين القياسى أكبر ما يمكن.

علماً بأن الجهود اختزال أيونات العناصر كالتالى .....

$$X = 0.8 V \text{ ①}$$

$$Y = -0.13 V \text{ ②}$$

$$W = -0.76 V \text{ ③}$$

$$Z = 0.34 V \text{ ④}$$

### سلسلة الجهود الكهربائية

عنصر البوتاسيوم فى صورته المتأكسدة عبارة عن .....

① ذرات يصعب أكسدتها ② أيونات يصعب اختزالها ③ ذرات يسهل اختزالها ④ أيونات يسهل تأكسدها

تم الاختيار العشوائى لأربعة عناصر من عناصر السلسلة الكهروكيميائية اثنين منها يسبق الهيدروجين واثنين منها يلى  
الهيدروجين، فإن أقصى عدد من الخلايا الجلفانية التى يمكن تكوينها من هذه العناصر الأربعة يكون جهد تأكسد أنودها  
بإشارة موجبة يساوى .....

$$5 \text{ ①}$$

$$4 \text{ ②}$$

$$6 \text{ ③}$$

$$3 \text{ ④}$$

في الخلية الجلفانية التي قطبها قطب الهيدروجين القياسي والقطب (X) كانت قراءة الفولتميتر 0.8V. واتجاه المؤشر منحرف ناحية القطب (X) وعند إضافة قطعة من العنصر (Y) إلى حمض الهيدروكلوريك تتصاعد فقاعات غازية بسرعة.

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية المكونة من العنصرين X، Y علما بأن تكافؤ كل منهما أحادي .....



في محاولة لعمل خلية جلفانية باستخدام نصفى خلية فلز زينك، B، وقنطرة ملحية بها محلول إلكتروني مطابق للشروط وسلك نتج عنها تيار كهربى ثم توقف بعد فترة.

فما السبب المتوقع لتوقف مرور التيار ؟

(إذا علمت أن العنصر A لا يوجد في الطبيعة في الحالة العنصرية بعكس العنصر B)

(ب) دويان لوح B بالكامل

(أ) لا يوجد فرق في الجهد بين القطبين A، B

(د) تراكم أيونات A في نصف خلية

(ج) تضوب أيونات B بالكامل

إذا علمت أن جهود الاختزال القطبية لكل من ( $D^{2+}$ ،  $C^{2+}$ ،  $B^{3+}$ ،  $A^+$ ) هي على الترتيب :

(-2.71، -1.67، +0.34، -2.37) فولت،

فإن العنصر الذى له أقل قدرة على فقد الإلكترونات أثناء التفاعل هو .....

D (د)

C (ج)

B (ب)

A (أ)

إذا علمت أن العنصر (A) يستخدم في استخلاص العنصر (B) من خاماته والعنصر (B) تصنع منه أنية لحفظ محلول يحتوى على أيونات العنصر (C)، ويمكن استخدام ملعقة مصنعة من العنصر (D) في قلب محلول يحتوى على أيونات (A) فإن الترتيب الصحيح لهذه العناصر تبعا لنشاطها الكيميائي هو .....

A < D < B < C (د)

B < C < A < D (ج)

B < C < D < A (ب)

C < D < B < A (أ)

عند عمل خلية جلفانية من نصف خلية العنصر Y وقطب الهيدروجين القياسي اردادت pH في SHE ويمكن جمع حمض الهيدروكلوريك المخفف في إناء مصنوع من العنصر X، فإذا علمت أن عدد تأكسد Y ضعف عدد تأكسد X؛ فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من العنصرين (Y، X) هو .....



عند تكوين خلية جلفانية من عنصرين أحدهما متوسط النشاط الكيميائي (X) والآخر محدود النشاط (Y) واستخدام المحلول AB في القنطرة الملحية في الخلية، فإن كل العبارات التالية صحيحة ما عدا .....

(أ) تنقل كتلة القطب X وتتجه  $A^+$  نحو نصف خلية Y (ب) تزداد كتلة القطب Y وينتج  $B^-$  نحو نصف الخلية X

(ج) تتحرك الإلكترونات من X إلى Y خلال القنطرة الملحية (د) X يمثل القطب السالب و Y يمثل القطب الموجب

٦٦ إذا علمت أن التفاعل التالي يتم تلقائياً :  $A^{2+}_{(aq)} + B_{(s)} \rightarrow A_{(s)} + B^{2+}_{(aq)}$  فإن .....

- (١) تنتقل الإلكترونات من A إلى  $A^{2+}$  (ب) لا يمكن حفظ محلول يحتوي على أيونات B في إناء من العنصر A  
(٢) عامل مؤكسد أقوى من  $B^{2+}$  (د) عامل مختزل أقوى من A

٦٧ في خلية دانيال عند استبدال نصف خلية الزنك بنصف خلية القصدير، علماً بأنه عند غمس ساق من القصدير في محلول كبريتات الزنك لا يحدث تفاعل، بينما عند غمره في محلول كبريتات النحاس II يتغلى ساق القصدير بطبقة من النحاس.

- (١) تقل emf ولا يتغير اتجاه التيار (ب) تزداد emf ولا يتغير اتجاه التيار  
(٢) تقل emf ويتغير اتجاه التيار (د) تزداد emf ويتغير اتجاه التيار

الجدول التالي يوضح نتائج غمس ساق من فلز في محلول نترات فلز آخر :

الفلز	R	R	S	T	U
نترات الفلز	S	T	U	U	R
النتيجة	يحدث تفاعل	يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل	يحدث تفاعل	لا يحدث تفاعل

الخلية التي تعطى أكبر قوة دافعة كهربية يكون مؤشر الفولتميتر فيها متجه نحو القطب .....

- (١) R (ب) S (ج) T (د) U

٦٨ عند وضع ساق من العنصر A ثنائي التكافؤ الذي عند عمل خلية جلفانية منه مع قطب الهيدروجين القياسي يؤدي إلى خفض قيمة pH في S.H.E في محلول يحتوي على أيونات العنصر B ثلاثي التكافؤ الذي يصعب وجوده منفرداً في الطبيعة؛ فإن .....

- (١) عدد مولات A الفائضة ثلث عدد مولات B المترسبة (ب) عدد مولات A الفائضة = 3 عدد مولات B المترسبة  
(٢) يحدث تفاعل تلقائي سرعان ما يتوقف (د) لا يحدث تفاعل لأن B أكثر نشاطاً من A

٦٩ إذا علمت أنه يمكن استخدام ملحقة من العنصر (X) في تقليب محلول يحتوي على أيونات العنصر (Y) ويمكن حفظ محلول يحتوي على أيونات العنصر (X) في إناء مصنوع من العنصر (Z)، فأى التفاعلات يحدث تلقائياً في أقل وقت ممكن ؟

- (١)  $Y_{(s)} + Z^{2+}_{(aq)} \rightarrow Y^{2+}_{(aq)} + Z_{(s)}$  (ب)  $Y_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \rightarrow Y^{2+}_{(aq)} + X_{(s)}$   
(٢)  $Z_{(s)} + Y^{2+}_{(aq)} \rightarrow Z^{2+}_{(aq)} + Y_{(s)}$  (د)  $Z_{(s)} + X^{2+}_{(aq)} \rightarrow Z^{2+}_{(aq)} + X_{(s)}$

٧٠ أربعة فلزات (W, Z, Y, X) مرتبة حسب قوة أيوناتها كهوامل مؤكسدة كالآتي :

$(Y^+ > X^+ > W^+ > Z^+)$ ، أي مما يأتي صحيح ؟

- (١) يمكن حفظ محلول  $W^+$  في إناء من الفلز X (ب) يمكن استخدام ملحقة من الفلز Z في تقليب محلول  $W^+$   
(٢) يذوب الفلز Y في محلول يحتوي على أيونات  $Z^+$  (د) يتغلى الفلز W بالفلز Z عند غمره في محلول للأخير



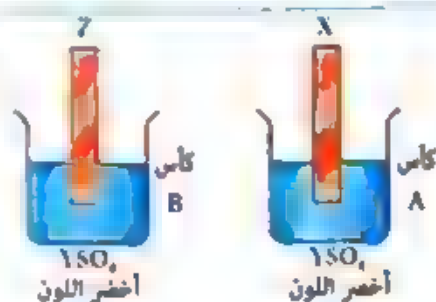
العنصر	A	B	C	D
جهد اختزال أيونات العنصر (V)	-0.76	-0.23	+1.42	+0.34

## ادرس الجدول التالي :

حدد العنصرين اللذين يستخدمان لعمل خلية جلفانية التي تعطي أكبر

ق.د.ك.....

emf	كاثود	أنود	
2.18V	C	A	(أ)
1.1V	D	A	(ب)
2.18V	A	C	(ج)
1.65V	B	C	(د)



## امامك كأسين زجاجين (A) و (B) أجريت في كل

منهما تجربة يتم فيها وضع مساق من فلز في محلول يحتوي على أيونات فلز آخر وكانت النتائج كالتالي :

في الكأس الزجاجي (A) : يبهت اللون الأخضر للمحلول تدريجيًا في الكأس الزجاجي (B) : لم تتأثر درجة لون المحلول

فإن أكبر قيمة emf لخلية جلفانية مكونة من عنصرين منهما تتحقق عندما يكون قطباها .....

(أ) X : أنود ، Y : كاثود (ب) Y : أنود ، Z : كاثود (ج) X : أنود ، Z : كاثود (د) X : أنود ، Y : كاثود

مستعينا بالتفاعلات التالية التي تحدث بصفة تلقائية مستمرة :



أي العبارات التالية صحيحة للتفاعل التالي ؟



- (أ) غير تلقائي وأيونات  $X^{2+}$  عامل مختزل  
(ب) تلقائي وذرات Z عامل مؤكسد  
(ج) غير تلقائي وذرات Z عامل مختزل  
(د) تلقائي وأيونات  $X^{2+}$  عامل مؤكسد

لديك أربعة فلزات ثنائية التكافؤ A ، B ، C ، D ولديك المعلومات التالية :

يمكن حفظ محلول  $CSO_4$  في إناء من A

يمكن استخدام ملعقة من D في تحريك محلول  $ASO_4$

التفاعل التالي غير تلقائي :  $C + B^{2+} \rightarrow C^{2+} + B$

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية التي تعطي أكبر emf .....





عند وضع ساق من العنصر M في محلول يحتوي على أيونات العناصر X، Y، Z. تغيرت التركيزات كما موضح بالجدول التالي :

أيونات العنصر	M	X	Y	Z
التركيز الابتدائي	0	1M	1M	1M
التركيز بعد فترة زمنية معينة	0.5M	0.3M	0.6M	1M

فإن ترتيب العناصر الأربعة حسب جهود أكسدتها يكون .....

Y < X < M < Z (ب)

X < Y < M < Z (1)

Z < M < Y < X (د)

M < Z < X < Y (2)

إذا علمت أن التفاعلين التاليين كلاهما يتم بشكل تلقائي :



فعند عمل خلية جلفانية بين نصف خلية العنصر B ونصف خلية العنصر C :

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية هو .....

B<sup>2+</sup>/B<sup>+</sup>//C<sup>2+</sup>/C<sup>+</sup> (ب)

B/B<sup>2+</sup>//C<sup>2+</sup>/C<sup>+</sup> (1)

C<sup>2+</sup>/C<sup>+</sup>//B<sup>2+</sup>/B<sup>+</sup> (د)

C<sup>+</sup>/C<sup>2+</sup>//B<sup>2+</sup>/B<sup>+</sup> (2)

لديك الجهود القياسية التالية :

X/X<sup>3+</sup> , E° = 1.67V

Y<sup>3+</sup>/Y , E° = 1.42V

أي مما يلي صحيح عند التفاعل التالي ؟ Y + X<sup>3+</sup> → Y<sup>3+</sup> + X

emf = -3.09V التفاعل غير تلقائي (ب)

emf = 3.09V التفاعل تلقائي (1)

emf = 0.25V التفاعل غير تلقائي (د)

emf = -0.25V التفاعل غير تلقائي (2)

أربعة عناصر فلزية X و Y و Z و M :

العنصر X : لا يسلك سلوك العامل المؤكسد في أي تفاعل تلقائي.

العنصر Y : يمكن أن يوجد في صورة حرة في الطبيعة.

العنصر Z : يحل محل هيدروجين الماء البارد.

العنصر M : أعلى العناصر الأربعة في جهد الاختزال.

أي العناصر التالية يمكنه اختزال أيونات Y ؟

Z، X فقط (ب)

M، Z، X فقط (د)

Z فقط (1)

X فقط (2)

٩٥ لذلك الجهود التالية :

$X/X^{2+}$	$M/M^{2+}$	$Z/Z^{+}$	$Y/Y^{2+}$
+ 0.28V	- 1.42V	+ 2.711V	+ 0.426V

اى مما يلى صحيح ؟

ر) العنصر Z يمكنه التواجد فى صورة حرة فى الطبيعة

ب) التفاعل التالى تلقائى  $X + 2Z^{+} \rightarrow X^{2+} + 2Z$

ج) فى الخلية الجلفانية المكونة بين M ، Y تنتقل الإلكترونات من القطب Y إلى M

د) فى الخلية الجلفانية المكونة بين Z ، X تنتقل الكاتيونات فى المحلطة نحو نصف خلية Z

التفاعلات التالية تحدث فى خلايا جلفانية فى الظروف القياسية :



من التفاعلات السابقة تكون قيمة emf للخلية التالية هى :  $C + A^{2+} \rightarrow C^{2+} + A$  .....

-0.398V (د)

0.398V (ج)

1.61V (ب)

-1.61V (أ)

الرموز الاصطلاحية الآتية تمثل خلايا جلفانية :



فإن القوة الدافعة الكهربية للخلية  $X/X^{2+} // Z^{2+}/Z$  تساوى .....

2.66 volt (د)

0.46 volt (ج)

-0.46 volt (ب)

-2.66 volt (أ)

ب) بمعلومية أنصاف التفاعلات التالية :



فإن  $E^{\circ}_{cell}$  للتفاعل التالى تساوى .....



-1.3V (د)

1.43V (ج)

1.13V (ب)

-1.43V (أ)

أسئلة الثابوية العامة

٩٦ عند وضع ساق من عنصر A فى محلول لأيونات العنصر B فإذا علمت أن تكافؤ العنصر A ثنائى وتكافؤ العنصر B

(دور اول ٢٠٢٩)

أحادى، فأى مما يلى صحيح ؟

① عدد مولات A الذاتية ضعف عدد مولات B المترسبة

② عدد مولات A الذاتية نصف عدد مولات B المترسبة

③ عدد مولات A الذاتية تساوى عدد مولات B المترسبة

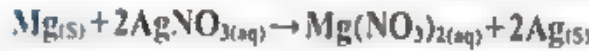
④ عدد مولات A الذاتية ثلاثة أمثال عدد مولات B المترسبة

عند إضافة محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك إلى محلول كبريتات الحديد II ، فإن المعادلة الصحيحة المعبرة عن تفاعل الأكسدة والاختزال الحادث هي .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

- ①  $Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$
- ②  $6Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow 6Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$
- ③  $Fe^{3+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$
- ④  $6Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} \rightarrow 6Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O_{(l)}$

عند وضع شريط من الماغنسيوم في محلول نترات الفضة يحدث التفاعل الآتي :



(تحرير / بوسو ٢٠٢٠)

أي الاختبارات الآتية يعبر تعبيرًا صحيحًا عما حدث ؟

- ① أكسدة الماغنسيوم واختزال أيونات الفضة
- ② اختزال الماغنسيوم وأكسدة الفضة
- ③ أكسدة الماغنسيوم وأكسدة الفضة
- ④ اختزال الماغنسيوم واختزال أيونات الفضة

في التفاعل المقابل :



(دور ثان ٢٠٢٢)

فإن التغيرات الحادثة هي .....

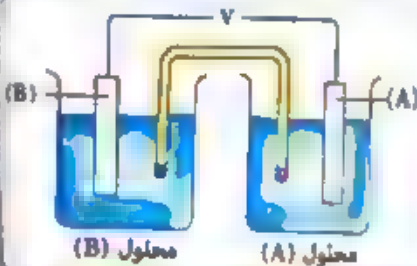
- ①  $Cl_2 / 2Cl^- , Mn^{4+} / Mn^{2+}$
- ②  $2Cl^- / Cl_2 , Mn^{4+} / Mn^{2+}$
- ③  $2Cl^- / Cl_2 , Mn^{2+} / Mn^{4+}$
- ④  $Cl_2 / 2Cl^- , Mn^{2+} / Mn^{4+}$

عند وضع فلز X في محلول الملح  $YCl_2$  تغير تركيز الكاتيونات  $Y^{2+}$  من 0.1 M إلى 0.01 M ،

(دور أول ٢٠٢٢)

فأي مما يلي يوجد في المحلول ؟

- ① أيونات  $X^{2+} , Y^{2+} , Cl^-$
- ② أيونات  $X^{2+} , Cl^-$  فقط
- ③ أيونات  $Y^{2+} , Cl^-$  وترسب X ، Y في قاع الإناء ادرس
- ④ أيونات  $Cl^-$  وترسب X ، Y في قاع الإناء ادرس



(دور أول ٢٠٢٢)

من الخلية التي أمامك ، أي مما يلي يعد صحيحًا ؟

- ① الخلية جلفانية ويزداد تركيز محلول (A)
- ② الخلية جلفانية ويزداد تركيز محلول (B)
- ③ الخلية إلكتروليتيّة ويقل تركيز محلول (A)
- ④ الخلية إلكتروليتيّة ويقل تركيز محلول (B)

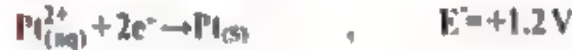
خلية جلفانية قطباها الكروم (Cr) ، الذهب (Au) ، إذا كان جهد أكسدة الكروم (+0.41 V) وجهد اختزال الذهب

(دور ثان ٢٠٢٢)

(+1.42 V) ، فإن قيمة emf ورمزها الاصطلاحي .....

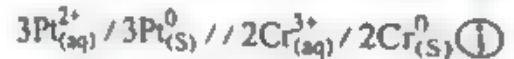
- ①  $Cr^{3+}_{(aq)} / Cr^{0}_{(s)} // Au^{3+}_{(aq)} / Au^{0}_{(s)} , 1.83 V$
- ②  $Au^{3+}_{(aq)} / Au^{0}_{(s)} // Cr^{3+}_{(aq)} / Cr^{0}_{(s)} , 1.01 V$
- ③  $Cr^{3+}_{(aq)} / Cr^{0}_{(s)} // Au^{0}_{(s)} / Au^{3+}_{(aq)} , 1.83 V$
- ④  $Au^{0}_{(s)} / Au^{3+}_{(aq)} // Cr^{3+}_{(aq)} / Cr^{0}_{(s)} , 1.01 V$

خلية جلفانية تتكون أقطابها من الكروم والبلاتين، إذا كان جهد الإختزال القياسي لكل منهما :



(تحريري / مايو ٢٠٢١)

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية هو .....



إذا علمت أن جهود العناصر :

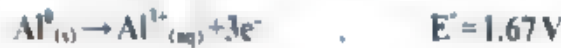


(تحريري / يونيو ٢٠٢١)

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية المكونة من القطبين هو .....



إذا علمت أن :



(دور ثان / يونيو ٢٠٢١)

فإن الرمز الاصطلاحي للخلية المكونة من هذين القطبين هو .....



في الخلية التي قطباها النيكل والكادميوم إذا علمت أن :



(تحريري / يونيو ٢٠٢١)

فإن قيمة e.m.f للخلية تساوي .....

$$-0.172 \text{ V} \textcircled{2}$$

$$0.632 \text{ V} \textcircled{3}$$

$$-0.632 \text{ V} \textcircled{1}$$

$$0.172 \text{ V} \textcircled{4}$$

خلية مكونة من العنصرين (Y, X) e.m.f لها تساوي 0.94 V، إذا علمت أن جهد التأكسد القياسي للعنصر X هو 0.136 V والإلكترونات تنتقل من X إلى Y عبر السلك، فإن جهد التأكسد القياسي للعنصر Y يساوي .....

(دور أول / ٢٠٢٢)

$$-1.076 \text{ V} \textcircled{2}$$

$$-0.8 \text{ V} \textcircled{3}$$

$$+1.076 \text{ V} \textcircled{1}$$

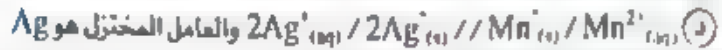
$$+0.8 \text{ V} \textcircled{4}$$

في التفاعل التالي :



(دور أول - ٢٠٢٣)

أي مما يلي يعبر عن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية والعامل المختزل فيها ؟



في الخلية الجلفانية الموضحة بالرمز الاصطلاحي الآتي :



(دور أول - ٢٠٢٣)

عند إضافة قطرات من  $\text{HCl}_{(aq)}$  إلى كل من نصفي الخلية ؟

② تزداد قيمة emf للخلية

① يزداد تركيز أيونات  $\text{Pb}^{2+}_{(aq)}$

④ يقل تركيز أيونات  $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$

③ يقل زمن استهلاك البطارية

إذا علمت أن :

(دور أول - ٢٠٢٢)



فإذا تكونت خلية جلفانية من العنصرين A ، B ، فأى مما يلي يعبر عن الرمز الاصطلاحي وقيمة e.m.f ؟



خلية جلفانية يعبر عنها بالرمز الاصطلاحي :  $\text{Fe}^0 / \text{Fe}^{2+} // \text{Ni}^{2+} / \text{Ni}^0$



(دور أول - ٢٠٢٢)

فإن قيمة e.m.f للخلية تساوى .....

④ 0.179 V

③ 0.396 V

② 0.936 V

① 1.639 V

في التفاعل المقابل الحادث في خلية كهربية :

إذا علمت أن :



(دور ثان - ٢٠٢٢)

فأى مما يأتى يعتبر صحيح ؟

② الخلية جلفانية ،  $e.m.f = 1.03 \text{ V}$

① الخلية الكترولينية ،  $e.m.f = -1.03 \text{ V}$

④ الخلية الكترولينية ،  $e.m.f = -0.564 \text{ V}$

③ الخلية جلفانية ،  $e.m.f = 0.564 \text{ V}$



في الخلية التي قطباها الحديد والقصدير، إذا علمت أن :

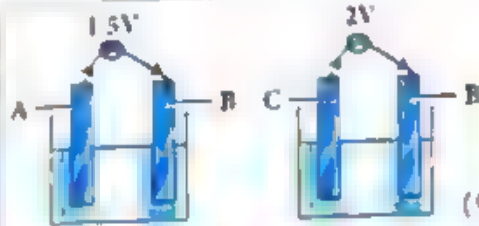


فأي مما يلي يُعد صحيحاً ؟

(دور ثان ٢٠٢٢)

- Ⓐ الحديد يعتبر أنود ، وقيمة  $emf$  للخلية موجبة  
Ⓑ الحديد يعتبر كاثود ، وقيمة  $emf$  للخلية سالبة  
Ⓒ القصدير يعتبر أنود ، وقيمة  $emf$  للخلية موجبة  
Ⓓ القصدير يعتبر كاثود ، وقيمة  $emf$  للخلية سالبة

الشكلان التاليان يمثلان خليتين جلفانيتين :



إذا علمت أن كلاً من (A) ، (B) ثنائي التكافؤ و (C) ثلاثي التكافؤ ،  
فإن الرمز الاصطلاحي للخلية الجلفانية المكونة من العنصرين (A) ،  
(C) هو .....

(دور أول ٢٠٢٣)

- Ⓐ  $3A_{(s)} / 3A_{(aq)}^{2+} // 2C_{(aq)}^{3+} / 2C_{(s)}$   
Ⓑ  $2C_{(s)} / 2C_{(aq)}^{1+} // 3A_{(aq)}^{2+} / 3A_{(s)}$   
Ⓒ  $3C_{(s)} / 3C_{(aq)}^{2+} // 2A_{(aq)}^{3+} / 2A_{(s)}$   
Ⓓ  $2A_{(s)} / 2A_{(aq)}^{3+} // 3C_{(aq)}^{2+} / 2C_{(s)}$

من الرمز الاصطلاحي للخلية التالية :



(دور ثان ٢٠٢٣)

فإن قيمة القوة الدافعة الكهربائية للخلية المكونة من العنصرين (Z) ، (Y) والأنود هما .....

- Ⓐ (Y) أنود ، 1.2 V  
Ⓑ (Z) أنود ، 1.2 V  
Ⓒ (Y) أنود ، 1.6 V  
Ⓓ (Z) أنود ، 2 V

جهد خلية مكونة من عنصر (X) وقطب الهيدروجين القياسي = (0.280V) .

جهد خلية مكونة من عنصر (X) وعنصر (Y) = (2.095V) .

عند وضع عنصر (Y) في محلول العنصر (X) لا يحدث تفاعل .

(دور أول ٢٠٢٣)

فإن جهد الخلية المكونة من عنصر (Y) وقطب الهيدروجين القياسي يساوي .....

- Ⓐ -2.375 V  
Ⓑ 2.375 V  
Ⓒ 1.815 V  
Ⓓ -1.815 V

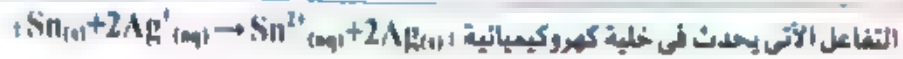
ثلاثة أعمدة لعناصر مختلفة (A ، B ، C) وضعت في حمض HCl مخفف ، فتفاعل (B ، A) ولم يتفاعل العنصر

(C) وعند وضع العنصر (A) في محلول يحتوي على أيونات العنصر (B) حدث له تآكل .

(دور ثان ٢٠٢٣)

فإن ترتيب هذه العناصر من حيث جهود أكسدتها هي .....

- Ⓐ A > B > C  
Ⓑ B > A > C  
Ⓒ C > B > A  
Ⓓ A > C > B



(دور ثان ٢٠٢٢)

فإن التفاعل يمثل .....

- ① خلية جلفانية، وتنتقل الإلكترونات من Ag إلى  $\text{Sn}^{2+}$  ☐ خلية إلكترولية، وتنتقل الإلكترونات من  $\text{Sn}^{2+}$  إلى Ag  
② خلية إلكترولية، وتنتقل الإلكترونات من Ag إلى Sn ☐ خلية جلفانية، وتنتقل الإلكترونات من Sn إلى  $\text{Ag}^+$

إذا علمت أن العنصر X ثنائي التكافؤ يسبق العنصر Y أحادي التكافؤ في منسلسلة الجهود الكهربائية

(دور أول ٢٠٢٢)

فإن الرمز الاصطلاحي المعبر عن الخلية المكونة منهما هو .....

- $X/X^{2+} // 2Y^+/2Y$  ☐  $X^{2+}/X // 2Y^+/2Y$  ①  
 $2Y/2Y^+ // X/X^{2+}$  ☐  $2Y/2Y^+ // X^{2+}/X$  ②

في خلية دانيال عند استبدال نصف خلية الخارصين بنصف خلية الفضة، علماً بأن جهود تأكسد كل من

$E_{(\text{Ag})} = -0.8V$  ،  $E_{(\text{Zn})} = +0.76V$  كما يلي:

(دور ثان ٢٠٢٢)

أي مما يلي يعتبر صحيحاً؟

- ① تقل emf ولا يتغير اتجاه التيار ☐ تزداد emf ويتغير اتجاه التيار  
② تقل emf ويتغير اتجاه التيار ☐ تزداد emf ولا يتغير اتجاه التيار

الجدول المقابل يمثل جهد التأكسد القياسي لأربعة عناصر A، B، C، D:

العنصر	A	B	C	D
جهد التأكسد القياسي (فولت)	+2.711	+0.28	-1.2	-2.87

(تحرير / مايو ٢٠٢١)

فإنه يمكن الحصول على أعلى ق.د.ك لخلية جلفانية من .....

- ① B أنود، D كاثود ☐ A أنود، D كاثود  
② D أنود، C كاثود ☐ D أنود، A كاثود

لديك خلية جلفانية أولية مكونة من قطبين (X)، (Y) إذا علمت أن:  $[Y^{2+}/Y = -0.76V, X^{2+}/X = +0.34V]$ .

وعند استبدال نصف الخلية (X) بـ  $[Z^{2+}/Z = -2.375V]$  في الظروف المناسبة.

(دور ثان ٢٠٢٣)

فأي الاختيارات الآتية صحيح؟

- ① يتغير اتجاه التيار الكهربى وتقل قيمة emf ☐ لا يتغير اتجاه التيار الكهربى وتقل قيمة emf  
② يتغير اتجاه التيار الكهربى وتزداد قيمة emf ☐ لا يتغير اتجاه التيار الكهربى وتزداد قيمة emf

خلية جلفانية أقطابها من القصدير والفضة، إذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للقصدير  $= -0.136V$

(دور أول ٢٠٢٢)

والفضة  $= +0.8V$ ، فأي مما يلي يعبر عن تفاعل الاختزال التلقائي في الخلية؟

- $2\text{Ag}_{(s)}^0 \rightarrow 2\text{Ag}_{(aq)}^+ + 2e^-$  ،  $E^{\circ} = -1.6V$  ☐  $2\text{Ag}_{(aq)}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag}_{(s)}^0$  ،  $E^{\circ} = +0.8V$  ①  
 $2\text{Ag}_{(s)}^0 \rightarrow 2\text{Ag}_{(aq)}^+ + 2e^-$  ،  $E^{\circ} = +1.6V$  ☐  $2\text{Ag}_{(aq)}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{Ag}_{(s)}^0$  ،  $E^{\circ} = -0.8V$  ②

٨٠

المعادلات التالية تعبر عن تفاعل نصفى خلية كهربية :



(دور أول ٢٠٢٣)

فإن تفاعل الأكسدة غير التلقائي في الخلية هو .....



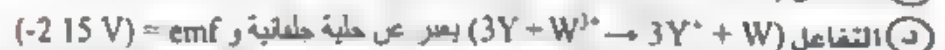
٨١

من الجدول التالي :

القطب	$\text{X}^{2+} / \text{X}^0$	$\text{Y}^0 / \text{Y}^+$	$\text{Z}^0 / \text{Z}^{2+}$	$\text{W}^{3+} / \text{W}^0$
جهد القطب	1.5 V	0.75 V	2.32 V	1.4 V

(دور أول ٢٠٢٤)

أي الاختيارات التالية صحيح ؟



٨٢

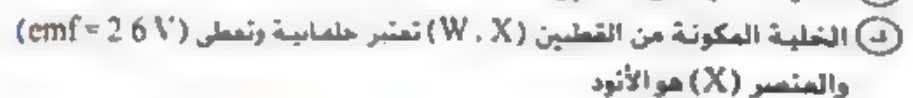
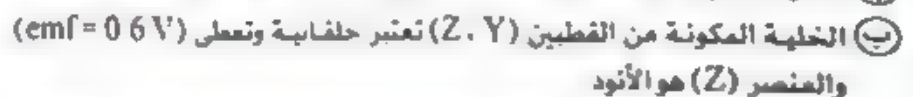
أربعة عناصر X، Y، Z، W جهود أقطابهم موضحة بالرسم البياني المقابل :

جهد تأكسد العناصر



(دور أول ٢٠٢٤)

أي الاختيارات التالية صحيح ؟



٨٣

تفاعلات الإحلال البسيطة تمثل دائمًا تفاعلات أكسدة واختزال.

(١) ناقش مدى صحة هذه العبارة السابقة.

(٢) هل تفاعلات الإحلال المزدوج أيضًا تمثل تفاعلات أكسدة واختزال ؟ مع التفسير.

- ٢١) خلية جلفانية تتكون من نصف خلية العنصر (X) ثنائي التكافؤ ونصف خلية العنصر (Y) ثلاثي التكافؤ فإذا علمت أن تركيز أيونات العنصر Y نقل بمرور الزمن،
- (١) اكتب الرمز الاصطلاحي لهذه الخلية.
- (٢) حدد العامل المؤكسد واتجاه سريان التيار.

- ٢٢) من خلال دراستك لخلية دانيال، أجب عما يلي :
- (١) ما أثر استبدال نصف خلية الخارصين في الخلية بنصف خلية العنصر X على اتجاه التيار ؟
- علماً بأنه يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس في إناء مصنوع من العنصر X.
- (٢) اكتب الرمز الاصطلاحي المكون من نصف خلية العنصر X وقطب النحاس.
- إذا علمت أن عدد المولات المترسبة تساوي عدد المولات الذائبة.

من خلال الجدول التالي، إذا علمت أن كلاً من الخلية X، Y جلفانية :

الخلية	emf	الاقطاب	القطب الموجب
X	0.9 V	B, A	B
Y	1.1 V	C, B	C

- (١) حدد أقطاب الخلية الجلفانية التي تعطى أعلى قيمة emf باستخدام العناصر C, B, A.
- (٢) حدد اتجاه الأيونات في الخليتين Y, X.

٢٣) عند عمل خلية جلفانية من نصف خلية العنصر Y وقطب الهيدروجين القياسي ازدادت كتلة القطب ؟ وكانت قراءة الفولتميتر تساوي 0.85 V، وعند عمل خلية جلفانية أخرى من نصف خلية العنصر X وقطب الهيدروجين القياسي ازدادت قيمة pOH في SHE، وكانت قراءة الفولتميتر 1.67 V، فإذا علمت أن العنصر X ثلاثي التكافؤ والعنصر Y ثنائي التكافؤ :

- (١) احسب emf للخلية الجلفانية المكونة من نصفى خلية Y, X.
- (٢) اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية المكونة من نصفى خلية Y, X.

٢٤) إذا علمت أن الخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحي التالي :



والخلية الجلفانية المعبر عنها بالرمز الاصطلاحي التالي :



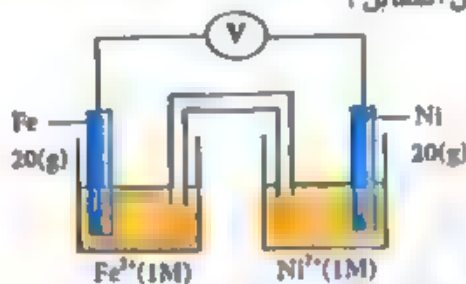
- (١) حدد الأنود والكاثود في الخلية التي تتكون من نصف خلية العنصر X مع نصف خلية العنصر Y.
- (٢) احسب في.د.ك للخلية الجلفانية التي تتكون من نصف خلية العنصر X مع نصف خلية العنصر Y.

[illegible]

(B) أربعة عناصر مرتبة جهوداً، والأيونات على التوالي هي  $+1.2$ ,  $-0.23$ ,  $+0.34$ ,  $-2.87$ .  
فإذا علمت أن جميعها ثمانية التكافؤ.

١٠ اكتب الزمر الاصطلاحي للخلية السابقة.

هي الحلقة الحلقية الموضحة بالشكل المقابل :



اقترح 3. طلاب طرق لزيادة القوة الدافعة الكهربية لهذه الخلية.

المطابق (أ) / استبدال قطب الحديد بقطب آخر X جهد أكسده أعلى من الحديد.

**انقلاب (2) / مضاعفة كتل الأقطاب.**

المطال (3) / استبدال قطب النيكل بقطب آخر Y جهد اختزاله أعلى من النيكل.

اذكر رقم الطالب / الطلاب التي تعتبر مقترحاتهم صحيحة، مع التفسير.

- اذكر رقم الطالب / الطلاب التي تعتبر مقترحاتهم خاطئة، مع التفسير.

**ادرس التفاعلات التالية**



١) احسب قيمة  $\Delta G^\circ$  في ذلك للتفاعل التالي:  $X^\circ + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y^\circ$

حدد هل التفاعل السابق يتم تلقائيًا أم لا ؟ مع التعليل.





أسئلة التحصيل من المقرر

الخلايا الجلفانية الأولية

التفاعل التالي يحدث في العمود الجاف ومنه يتضح أن .....



- ① تتأكسد ذرات الخارصين إلى أيونات خارصين IV  
② تختزل أيونات المنجنيز IV إلى أيونات منجنيز II  
③ ذرات الخارصين تختزل أيونات المنجنيز II  
④ أيونات المنجنيز IV تؤكسد ذرات الخارصين

أي مما يلي صحيح بالنسبة لخلية الزنق ؟

- ① تنتقل الإلكترونات من أيونات الزنق إلى ذرات الخارصين  
② الأنود عنصر غير انتقالي بينما الكاثود أكسيد عنصر انتقالي  
③ تقل فيها كتلة كل من مادة الأنود ومادة الكاثود بمرور الزمن  
④ تشحن عند توصيلها بمصدر للتيار الكهربائي جهده أعلى قليلاً من 1.35 V

عند أنود خلية الوقود وأثناء تشغيلها يتكون ..... مقابل اختزال كل 1 mol جزيء أكسجين.

- ① 2 mol أيون هيدروجين  
② 2 mol غاز الهيدروجين  
③ 4 mol أيون هيدروجين  
④ 4 mol ذرات هيدروجين

كل العبارات التالية صحيحة عن خلية الزنق ما عدا .....

- ① ناتج عملية الأكسدة مادة تستخدم في صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل  
② تنتقل فيها أيونات الهيدروكسيد نحو القطب الموجب  
③ أثناء عملها تقل كتلة الخارصين وتقل كتلة أكسيد الزنق II  
④ لا بد من التخلص منها بطريقة آمنة بعد الاستخدام

أي من العبارات التالية صحيحة بالنسبة لخلية الزنق

- ① رمزها الاصطلاحي  $\text{Zn} / \text{Zn}^{2+} / \text{Hg}_2^{2+} / 2\text{Hg}$   
② يستخدم العامل المؤكسد فيها في جلفنة الفلزات  
③ مادة الأنود ومادة الكاثود في حالة اتصال مباشر  
④ تتوقف عن العمل عندما تستهلك مادة الأنود أو تنضب أيونات الكاثود

في الخلايا الجلفانية الأولية التي تستخدم في سماعات الأذن والساعات .....

- ① تتأكسد ذرات القطب الموجب وتزداد كتلة القطب السالب
- ② تختزل أيونات القطب السالب وتقل كتلة القطب الموجب
- ③ تتأكسد ذرات القطب السالب وتقل كتلة القطب الموجب
- ④ تختزل أيونات القطب الموجب وتزداد كتلة القطب السالب

أي المعلومات التالية صحيحة عن خلية الوقود الهيدروجيني .....

- ① خلية ثانوية قليلة التكلفة وعالية الكفاءة
- ② خلية أولية تشحن بالوقود الخارجي
- ③ خلية أولية تنتج طاقة كيميائية وماء
- ④ خلية ثانوية لا تستهلك نهائياً

أي مما يلي صحيح بالنسبة لتفاعلات الأكسدة والاختزال داخل خلية الوقود ؟

- ① تحدث عملية أكسدة لهيدروجين مجموعة الهيدروكسيد عند القطب السالب
- ② تحدث عملية اختزال لأكسجين مجموعة الهيدروكسيد عند الكاثود
- ③ تحدث عملية أكسدة لغاز الهيدروجين عند القطب الموجب
- ④ تحدث عملية اختزال لغاز الأكسجين عند القطب الموجب

تمتاز خلية الوقود الهيدروجيني بأنها قليلة التكلفة وعالية الكفاءة لقدرتها الفائقة على .....

- ① تخزين الطاقة الكيميائية وتحويلها إلى طاقة كهربائية
- ② تحويل الطاقة المخزنة في الوقود إلى طاقة كهربائية
- ③ إنتاج طاقة كهربائية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال غير تلقائية
- ④ إنتاج طاقة كيميائية من خلال تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية

أي المعلومات التالية تصف ما يحدث في خلية الوقود الهيدروجيني بشكل صحيح ؟

- ① تستهلك أيونات الإلكتروليت عند القطب السالب نتيجة أكسدتها
- ② تستهلك كاتيونات الإلكتروليت عند القطب الموجب نتيجة أكسدتها
- ③ تنتج أيونات الإلكتروليت عند القطب الموجب نتيجة اختزال غاز الأكسجين
- ④ تنتج كاتيونات الإلكتروليت عند القطب السالب نتيجة أكسدة غاز الهيدروجين

أي العبارات التالية تعبر عن خلية أولية لا تستهلك كباقي الخلايا الجلفانية الأولية .....

- ① يقل التيار الناتج عنها بمرور الوقت عند تشغيلها
- ② تحول الطاقة المخزنة في الوقود المستخدم إلى طاقة كهربائية
- ③ جهد تأكسد الهيدروجين القياسي فيها يساوي zero
- ④ pOH للإلكتروليت المستخدم فيها أكبر من 7

نختلف خلية الزنق عن خلية الوقود في .....

- كوبها خلية أولية لا يمكن إعادة شحنها
- الحالة الفيزيائية للعامل المؤكسد والعامل المختزل
- القدرة على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية
- نوع تفاعلات الأكسدة والاختزال الحادثة فيها

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بخلية الزنق و خلية الوقود .....

- كلاهما ينتج عنهما طاقة كهربية وماء
- الإلكترونات في كل منهما يستهلك بمرور الوقت
- المصعد في كليهما سالب الشحنة دائما
- أيونات  $OH^-$  تتأكسد عند الأنود وتختزل عند الكاثود

أي المعلومات التالية أكثر دقة عن الخلايا الكهروكيميائية التي تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربية فقط .....

- جميعها تحول الطاقة الكيميائية المخزنة فيها إلى طاقة كهربية
- جميعها تستهلك بمرور الوقت وتصبح عديمة الفائدة بعد فترة معينة
- جميعها تفاعلات الأكسدة والاختزال فيها تلقائية
- جميعها لا يزود بالطاقة من مصدر خارجي

في خليق الزنق والوقود الهيدروجيني .....

- تتحول الطاقة الكيميائية المخزنة في الخلية إلى طاقة كهربائية
- تقل قيمة pH للإلكترونات المستخدم بمرور الوقت
- تحدث تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية انعكاسية
- ينتج تيار كهربى في اتجاه واحد من القطب السالب للقطب الموجب

خليتان كهروكيميائيتان (X)، (Y) لا يمكن إعادة شحنهما حيث :

- (X) : تستخدم في سماعات الأذن والساعات وآلات التصوير
- (Y) : لا تستهلك مكوناتها مثل باقى الخلايا الجلفانية

أي مما يلى صحيح عن (X)، (Y) ؟

- كلاهما خلايا جافة تحول الطاقة الكيميائية المخزنة فيهما إلى طاقة كهربية
- كلاهما خلايا قلوية ولا يتغير تركيز الإلكترونات فيهما أثناء فترة التشغيل
- تتأكسد ذرات عنصر ممثلى في كليهما عند القطب السالب
- تختزل أيونات عنصر غير انتقالى في كليهما عند القطب الموجب

في خليق الزئبق والوقود .....

- ① تتحول الطاقة (X) المخزنة في الخلية إلى طاقة (Y)  
 ② تتأكسد جسيمات غير مشحونة وتختزل جسيمات مشحونة  
 ③ يحدث تحول متبادل بين الطاقين (Y) ، (X)  
 ④ لا تتغير قيمة pH للإلكتروليت بمرور الزمن

## بطارية الرصاص الحامضية

عند تشغيل بطارية السيارة .....

- ① تتأكسد أيونات الرصاص II وتزداد pH للإلكتروليت  
 ② تتأكسد ذرات الرصاص عند القطب السالب  
 ③ تختزل أيونات الرصاص IV وتقل pH للإلكتروليت  
 ④ تختزل أيونات الرصاص II عند الكاثود السالب

في بطارية الرصاص الحامضية عندما تعمل البطارية كخلية جلفانية فإن أيونات هيدروجين حمض الكبريتيك .....

- ① تساعد على إجراء تفاعل الاختزال لـ  $Pb^{4+}$   
 ② تساعد على إجراء تفاعل الأكسدة لـ  $Pb^0$   
 ③ يحدث لها اختزال ويكتسب كل أيون إلكترونًا  
 ④ يحدث لها أكسدة ويفقد كل أيون إلكترونًا

أي من التغيرات الآتية تعتبر صحيحة للمركم الرصاصي أثناء التفريغ

①	②	③	④
ناتج عمليتي الأكسدة والاختزال	pH	كتلة الأقطاب	تركيز الحمض
$PbSO_4$	تزداد	تزداد	يقل
$PbSO_4$	تزداد	تقل	يقل
$PbO_2, Pb$	تزداد	تزداد	يزداد
$PbO_2, Pb$	تقل	تقل	يقل

تترسب كبريتات الرصاص II على كاثود المركم الرصاصي عند اتحاد أيونات الكبريتات مع كاتيونات الرصاص II الناتجة من ..... أثناء عمل الخلية كخلية .....

- ① اختزال  $Pb^{4+}$  / جلفانية  
 ② أكسدة  $Pb^{2+}$  / تحليلية  
 ③ اختزال  $Pb^{2+}$  / تحليلية  
 ④ أكسدة  $Pb$  / جلفانية

تتكون بطارية الرصاص الحامضية غالبًا من 6 خلايا متصلة على التوالي جهد كل خلية يساوي .....

- ① جهد أكسدة ذرات الرصاص إلى أيونات رصاص II - جهد أكسدة أيونات الرصاص IV إلى ذرات رصاص  
 ② جهد اختزال أيونات الرصاص IV إلى أيونات رصاص II - جهد اختزال أيونات الرصاص II إلى ذرات رصاص  
 ③ جهد أكسدة ذرات الرصاص إلى أيونات رصاص IV + جهد اختزال أيونات الرصاص II إلى ذرات رصاص  
 ④ جهد اختزال أيونات الرصاص IV إلى أيونات رصاص II + جهد أكسدة أيونات الرصاص II إلى أيونات رصاص IV



في بطارية الرصاص الحمضية إذا كان عدد مولات الإلكتروليت  $0.653 \text{ mol}$  ذاتية في محلول حجمه  $0.05 \text{ l}$  فإن هذه البطارية .....

[H = 1, S = 32, O = 16]

- (أ) تحتاج إلى شحن وكثافة الحمض  $1 \text{ g/cm}^3$  (ب) لا تحتاج إلى شحن وكثافة الحمض  $1.20 \text{ g/cm}^3$   
(ج) لا تحتاج إلى شحن وكثافة الحمض  $1.28 \text{ g/cm}^3$  (د) تحتاج إلى شحن وكثافة الحمض  $1.30 \text{ g/cm}^3$

عند توصيل بطارية سيارة (A) غير مشحونة ببطارية سيارة (B) مشحونة فإن .....

- (أ) تتأكسد أيونات  $\text{Pb}^{2+}$  عند القطب الموجب في البطارية (A)  
(ب) تتأكسد ذرات الرصاص عند القطب السالب في البطارية (A)  
(ج) تختزل أيونات  $\text{Pb}^{4+}$  عند القطب السالب في البطارية (B)  
(د) تختزل أيونات  $\text{Pb}^{2+}$  عند القطب الموجب في البطارية (B)

عند توصيل بطارية سيارة غير مشحونة (A) ببطارية سيارة أخرى مشحونة (B)، فأى من الآتي صحيح ؟

- (أ) يوصل القطب السالب للبطارية (A) بالقطب الموجب للبطارية (B)  
(ب) التفاعل التالي يحدث عند القطب السالب للبطارية (A)  $\text{PbSO}_{4(s)} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}_{(l)} + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$   
(ج) التفاعل التالي يحدث عند القطب الموجب للبطارية (B)  $\text{Pb}_{(s)} + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbSO}_{4(s)} + 2e^-$   
(د) يوصل أنود البطارية (A) بأنود البطارية (B) وكاثود البطارية (A) وكاثود البطارية (B)

أي العبارات التالية غير صحيحة عن عملية التفريغ في المرمم ؟

- (أ) تزداد كمية الماء وتقل قيمة pH للمحلول الإلكتروليتي  
(ب) تزداد كتلة قطبي الأنود والكاثود في نهاية عملية التفريغ  
(ج) لا يحدث أكسدة واختزال لأيونات المحلول الإلكتروليتي  
(د) تفاعلات الأكسدة والاختزال الحادثة في البطارية تلقائية

عند توصيل بطارية الرصاص الحامضية بخلية أخرى (X) جهدها  $11 \text{ V}$  فإن .....

- (أ) يوصل القطب السالب للخلية (X) بقطب  $\text{PbO}_2$  وتعمل الخلية (X) كخلية جلفانية  
(ب) يوصل القطب الموجب للخلية (X) بقطب Pb وتعمل الخلية (X) كخلية إلكتروليتية  
(ج) يوصل القطب السالب للخلية (X) بقطب Pb وتعمل بطارية الرصاص كخلية إلكتروليتية  
(د) يوصل القطب الموجب للخلية (X) بقطب  $\text{PbO}_2$  وتعمل بطارية الرصاص كخلية جلفانية

عند شحن بطارية مرمم الرصاص أى مما يلي صحيح ؟

- (أ) تنتقل الإلكترونات من القطب السالب للمرمم إلى القطب السالب للمصدر  
(ب) تنتقل الإلكترونات من القطب السالب للمصدر إلى القطب السالب للمرمم  
(ج) تتم التفاعلات بشكل تلقائي في بطارية مرمم الرصاص  
(د) تتم التفاعلات بشكل غير تلقائي في المصدر الكهربي



أي من الطواهر التالية يستند عليها أن بطارية الرصاص الحامضية تحتاج إلى إعادة شحنها ؟

- (أ) قيمة  $pH$  للبطارية أقل من 1  
(ب) قيمة شدة التيار الناتج منها مرتفعة  
(ج) زيادة كمية  $PbSO_4$  حول الأقطاب في البطارية  
(د) كثافة المحلول الإلكتروليتي بها  $1.29 \text{ g/cm}^3$

بعد توصيل بطارية مسمار (A) كثافة الإلكتروليت فيها  $1.15 \text{ g/cm}^3$  بطارية مسمار أخرى (B) كثافة الإلكتروليت فيها  $1.28 \text{ g/cm}^3$  فإن .....

- (أ) تزداد كتلة كل من الأنود والكاثود في البطارية (A) (ب) تقل قيمة  $pH$  للإلكتروليت في البطارية (B)  
(ج) جهد البطارية (A) + جهد البطارية (B) - صفر (د) تتأكسد ذرات الرصاص عند القطب السالب في البطارية (A)

### بطارية أيون الليثيوم

كل مما يأتي صحيح عن بطارية أيون الليثيوم ما عدا .....

- (أ) يستخدم فيها أخف فلز معروف  
(ب) تعمل كخلية جلفانية أثناء الشحن  
(ج) يخترل فيها أكسيد عنصر انتقالي  
(د) تستخدم في بعض السيارات الحديثة

عند تشغيل بطارية أيون الليثيوم يحدث الآتي ما عدا .....

- (أ) تتحرك أيونات الليثيوم من جرافيت الليثيوم إلى أكسيد لينثيوم كويلت  
(ب) تتأكسد ذرات الليثيوم وتختزل أيونات الكويلت III  
(ج) تتحرك الإلكترونات من المصعد السالب للمهبط الموجب  
(د) تعمل البطارية كخلية جلفانية وقيمة  $emf$  موجبة

في بطارية أيون الليثيوم عند تفريغها .....

- (أ) تتأكسد ذرات الليثيوم عند قطب الجرافيت الموجب (ب) ذرات الجرافيت لا تتأكسد ولا تختزل في الخلية  
(ج) أيونات العنصر الانتقالي شحنتها تقل بمقدار 2 لكل أيون (د) تنتقل أيونات الليثيوم من قطب الجرافيت خلال السلك

أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق ببطارية أيون الليثيوم أثناء التفريغ أو الشحن .....

- (أ) أكسيد لينثيوم كويلت دائماً قطب موجب  
(ب) تتحرك أيونات الليثيوم دائماً من القطب السالب إلى الموجب  
(ج) تتحرك الإلكترونات دائماً من المصعد للمهبط خلال الإلكتروليت  
(د) تحدث عملية الأكسدة دائماً عند جرافيت الليثيوم

تختزل أيونات الليثيوم في بطارية أيون الليثيوم عندما تعمل كخلية ..... وعند القطب .....

- (أ) تحليلية - السالب (ب) جلفانية - السالب  
(ج) تحليلية - الموجب (د) جلفانية - الموجب

في بطارية أيون الليثيوم المستخدمة في أجهزة الهواتف المحمولة والسيارات الحديثة .....

- ① يزداد عدد تأكسد الليثيوم عند قطب الجرافيت السالب أثناء عمل البطارية كخلية جلفانية
- ② يقل عدد تأكسد الكوبلت عند قطب أكسيد ليثيوم كوبلت أثناء عمل البطارية كخلية تحليلية
- ③ تنتقل أيونات الليثيوم من الأنود السالب للكاثود الموجب عند الشحن
- ④ تتحرك الإلكترونات من الأنود الموجب للكاثود السالب عند التفريغ

في بطارية أيون الليثيوم أي العبارات التالية صحيحة ؟

- ① اتجاه حركة الإلكترونات في نفس اتجاه حركة أيونات الليثيوم دائماً عند الشحن والتفريغ
- ② في بداية عملية الشحن يحتوي الأنود على عدد قليل من الأيونات
- ③ في نهاية عملية التفريغ يحتوي الكاثود على عدد قليل من الأيونات
- ④ عند الشحن يكون أنود بطارية الليثيوم قطب سالب والكاثود قطب موجب

تنتقل أيونات الليثيوم في بطارية أيون الليثيوم .....

- ① من قطب الجرافيت السالب أثناء عمل البطارية كخلية جلفانية خلال الإلكترونات
- ② من قطب أكسيد ليثيوم كوبلت السالب أثناء عمل كخلية تحليلية خلال السلك
- ③ إلى قطب الجرافيت الموجب أثناء عمل البطارية كخلية تحليلية خلال الإلكترونات
- ④ إلى قطب أكسيد ليثيوم كوبلت الموجب أثناء عمل البطارية كخلية جلفانية خلال السلك

عندما يكون تركيز أيونات الليثيوم كبيراً عند القطب الموجب فهذا يعني .....

- ① البطارية في نهاية عملية التفريغ أو بداية عملية الشحن
- ② البطارية في نهاية عملية التفريغ أو نهاية عملية الشحن
- ③ يحدث أكسدة لأيونات الليثيوم عند قطب أكسيد ليثيوم كوبلت
- ④ يحدث اختزال لذرات الليثيوم عند قطب جرافيت الليثيوم

تتفق بطارية الرصاص الحامضية مع بطارية أيون الليثيوم في .....

- ① عدم القابلية لإعادة الشحن
- ② وجود مادة عازلة بين الأنود والكاثود
- ③ حدوث أكسدة واختزال لنفس العنصر
- ④ حصة الوزن والقدرة الكبيرة على تخزين الطاقة

التفاعل التالي يمثل التفاعل الكلي أثناء التفريغ لبطارية النيكل وهيدريد الفلز والتي تمتلك سعة أكبر بمرتين إلى ثلاث مرات من سعة بطارية النيكل - كادميوم



فإن تفاعل الأكسدة الغير تلقائي في هذه الخلية يعبر عنه بالمعادلة .....

- ①  $\text{M} + \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{MH} + \text{NiO}(\text{OH})$
- ②  $\text{MH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{M} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^-$
- ③  $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{NiO}(\text{OH}) + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^-$
- ④  $\text{M} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{MH} + \text{OH}^-$

إذا علمت أن النفاخل التالي يحدث في خلية حلقية ثنائية وشكل غير تلقائي فإن .....



١٤) أيونات الرصاص || تحترق أيونات الرنيق || عند التعريض (ب) أيونات الرنيق || تؤكسد أيونات الرصاص || عند التعريض

(ج) ذرات الزئبق تختزل أبونات الرصاص II عند الشحن

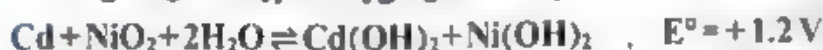
في الخلية التحليلية التي يحدث فيها التفاعلين التاليين:



فإن قيمة  $\text{emf}$  للبطارية اللازمة لتشغيل هذه الخلية تساوي .....



بطارية النيكل كادميوم من البطاريات القابلة لإعادة الشحن التي يحدث فيها التفاعل التالي :



**قأى الیدائل الالایة تعبر عن البطارایة بشكل صحیح ؟**

الرمز الإصطلاحي للخلية عند التعريض	العامل المؤكسد عند الشحن
①	$\text{Cd}/\text{Cd}^{2+} // \text{Ni}^{4+}/\text{Ni}^{2+}$
②	$\text{Cd}/\text{Cd}^{2+} // \text{Ni}^{2+}/\text{Ni}^{\circ}$
③	$\text{Ni}/\text{Ni}^{2+} // \text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$
④	$\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}^{4+} // \text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$

## امتحانات الثانوية العامة

إذا علمت أن جهود أقطاب بطارية جلفانية ثانوية هي كما يلي:

(شور اول ۲۰۲۲)



ولشحن هذه البطارية شحنًا تامًا يتم توصيلها بمصدر كهربى قوته الدافعة تساوى .....



(دور ثان ۴۰۴)

**التفاعل الحادث عند أنود خلية جلفانية هو .....**



الرمز الاصطلاحي لخلية الوقود يعبر عنه كما يلي .....

(د. أول ٢٠٢١)



(تحريرى ٢٠٢٣)

أثناء تشغيل خلية الوقود :

أى الاختيارات الآتية صحيحا ؟

Ⓐ يقل تركيز الإلكتروليت

Ⓐ يقل تركيز الإلكتروليت ثابت

Ⓑ تزداد قيمة pH للإلكتروليت

Ⓑ تقل قيمة pH للإلكتروليت

(دور ثان ٢٠٢١)

فى خلية الوقود فإن هيدروجين مجموعة الهيدروكسيد أثناء تشغيل الخلية .....

Ⓐ يحدث له أكسدة ويفقد 2 إلكترون

Ⓐ يحدث له أكسدة ويفقد 4 إلكترونات

Ⓑ يحدث له اختزال ويكتسب 4 إلكترونات

Ⓑ لا يحدث له أكسدة ولا اختزال

(تحريرى / يونيو ٢٠٢١)

تفاعلات الأكسدة والاختزال فى خلية الوقود تؤدي إلى .....

Ⓐ انتقال أيونات الهيدروكسيد نحو الأنود

Ⓑ انتقال أيونات الهيدروكسيد نحو الكاثود

Ⓒ تحول الأكسجين إلى أيونات هيدروكسيد بالأكسدة

Ⓓ تحول الهيدروجين بالاختزال إلى جزيئات ماء

(دور أول ٢٠٢٢)

فى خلية الزئبق و خلية الوقود :

أى مما يلى يعد صحيحا ؟

Ⓐ أيونات الأكسجين فى خلية الزئبق يحدث لها أكسدة

Ⓑ أيونات الأكسجين فى خلية الوقود يحدث لها اختزال

Ⓒ أيونات الأكسجين فى خلية الزئبق لا يحدث لها أكسدة ولا اختزال

Ⓓ أيونات الأكسجين فى خلية الوقود يحدث لها أكسدة

(دور ثان ٢٠٢١)

أى مما يأتى يعتبر صحيحا عند تفريغ بطارية الرصاص الحامضية ؟

Ⓐ يزداد تركيز الحمض ونقل كثافته

Ⓐ يزداد تركيز الحمض ونقل كثافته

Ⓑ يتغير عدد تأكسد مادة الأنود من (0) إلى (+4)

Ⓑ يتغير عدد تأكسد مادة الكاثود من (+4) إلى (+2)

(دور ثان ٢٠٢٣)

فى بطارية السيارة القطب الذى يحدث عنده التفاعل التالى هو :



Ⓐ الكاثود - أثناء الشحن

Ⓐ الكاثود - أثناء التفريغ

Ⓑ الأنود - أثناء الشحن

Ⓑ الأنود - أثناء التفريغ



(دور أول ٢٠٢١)

عند شحن مركم الرصاص يحدث كل ما يأتي ما عدا .....

- ① يزداد تركيز الحمض      ② تقل كتلة الماء      ③ تقل قيمة pH      ④ تقل قيمة pOH

عند توصيل المركم الرصاصي بمصدر تيار كهربى حارثى قوته الدافعة الكهربائية 14 V فأى مما يلى يعد صحيحاً ؟

- ① تقل قيمة pOH للمحلول الإلكتروليتى      ② تقل قيمة pH للمحلول الإلكتروليتى (تجريبى ٢٠٢٣)  
③ يزداد عدد تأكسد الرصاص عند الأنود      ④ تزداد كمية الماء فى البطارية

(دور أول ٢٠٢٣)

فى بطارية الرصاص الحامضية تم تسجيل البيانات الآتية أثناء التفريغ :

جهد الأنود = +0.36 V ، جهد الكاثود = +1.69 V ، قراءة الهيدروميتر = 1 g/cm<sup>3</sup>

فإن تلك البطارية .....

- ① كاملة الشحن والبطارية تنتج 12 V      ② تحتاج لإعادة الشحن والبطارية تنتج 2.05 V بعد الشحن  
③ كاملة الشحن والخلية تنتج 12 V      ④ تحتاج لإعادة الشحن والخلية تنتج 2.05 V بعد الشحن

وع أثناء شحن بطارية السيارة .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

- ① تقل قيمة emf لبطارية السيارة ويزداد تركيز الحمض  
② تزداد قيمة emf لبطارية السيارة ويقل تركيز الحمض  
③ يوصل القطب السالب للمصدر الخارجى بقطب الرصاص  
④ يوصل القطب الموجب للمصدر الخارجى بقطب الرصاص

(تجريبى / يونيو ٢٠٢١)

فى بطارية أيون الليثيوم تنتقل أيونات الليثيوم خلال (LiPF<sub>6</sub>) كما يلى .....

- ① من الأنود السالب إلى الكاثود الموجب أثناء التفريغ      ② من الأنود السالب إلى الكاثود الموجب أثناء الشحن  
③ من الكاثود إلى الأنود أثناء التفريغ      ④ من الكاثود إلى الأنود أثناء الشحن

يعتبر التفاعل التالى .....

(تجريبى ٢٠٢٣)

علماً بأن (Pb<sup>2+</sup> / Pb<sup>4+</sup> = -1.69 V, Hg / Hg<sup>+</sup> = -0.59 V)

- ① غير تلقائى، emf = -1.1 V      ② تلقائى، emf = 1.1 V  
③ غير تلقائى، emf = -2.28 V      ④ تلقائى، emf = 2.28 V

(تجريبى ٢٠٢٣)

التفاعلات التالية تحدث فى خلايا جلفانية فى الظروف القياسية :



من التفاعلات السابقة تكون قيمة emf للخلية التالية هى :



- ① -1.1 V      ② 1.1 V      ③ 0.398 V      ④ -0.398 V



عند المقارنة بين العامل المختزل في كل من خلية الرنق و خلية الوقود، أي مما يلي يعتبر الأقوى ؟ (دور اول ٢٠٢٤)



أي الاختيارات التالية صحيح أثناء شحن المركم الرصاصي ؟ (دور اول ٢٠٢٤)

- (ا) يقل تركيز الإلكتروليت، ويتكون الرصاص عند الأنود  
(ب) يزداد تركيز الإلكتروليت، ويتكون أكسيد الرصاص II عند الكاثود  
(ج) يزداد تركيز الإلكتروليت، ويتكون الرصاص عند الكاثود  
(د) لا يتغير تركيز الإلكتروليت، ويتكون أكسيد الرصاص IV عند الأنود

### التمرين

خليتان جلفانيتان أوليتان A ، B حيث :

- الخلية A تأخذ شكل قرصى والعامل المختزل فيها عنصر غير انتقالي والعامل المؤكسد فيها أكسيد عنصر غير انتقالي.  
الخلية B لا تستهلك كباقي الخلايا الجلفانية الأولية وتعطى جهد ثابت طول فترة تشغيلها.  
(١) أي الخليتين يتساوى فيها عدد مولات مادة الأنود المستهلكة مع عدد مولات مادة الكاثود المستهلكة ؟ مع كتابة الرمز الإصلاحي لها.

(٢) ما التغير الحادث في قيمة pH حول القطب السالب والقطب الموجب في الخلية (B) ؟

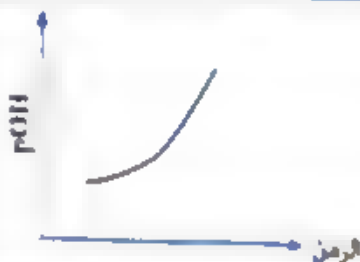
في محاولة لشحن بطارية سيارة غير مشحونة (A) تم توصيلها ببطارية سيارة أخرى مشحونة (B) عن طريق توصيل القطب السالب من البطارية (A) بالقطب السالب للبطارية (B) والقطب الموجب من البطارية (A) بالقطب الموجب للبطارية (B)

- (١) عند أي قطب وفي أي بطارية يحدث تفاعل أكسدة بشكل غير تلقائي ؟  
(٢) وضح التغير الحادث في pH للبطارية A وكذلك التغير في كثافة حمض الكبريتيك في البطارية B ؟

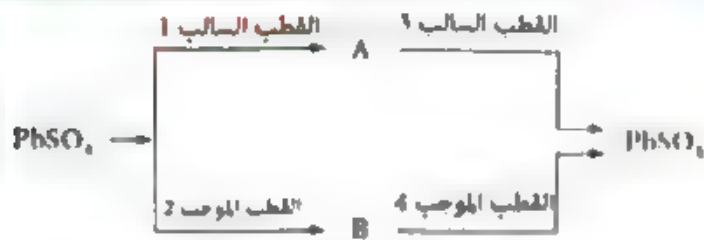
تهتم وكالة ناسا الفضائية بخلية الوقود الهيدروجيني لقدرتها الكبيرة على تحويل الطاقة ولأنها قليلة التكلفة.

- (١) اذكر سبباً آخر يجعل وكالة ناسا الفضائية تهتم بخلية الوقود الهيدروجيني ؟  
(٢) وضح دور الإلكتروليت المستخدم في خلية الوقود الهيدروجيني ؟

الشكل الذي أمامك يوضح التغير في قيمة pOH للإلكتروليت مركم الرصاص بمرور الزمن.



- (١) حدد البطارية في حالة تفريغ أم شحن، مع ذكر السبب ؟  
(٢) ماذا يحدث لقراءة الهيدروميتر خلال هذه العملية. مع ذكر السبب ؟



المخطط التالي يوضح المواد المتكونة في بطارية الرصاص الحامضية أثناء التفريغ والشحن.

- (١) ما الصيغة الكيميائية للمادة A، والمادة B ؟  
(٢) حدد الأقطاب التي تمثل الأنود ونوع العملية شحن أم تفريغ ؟

مصدر التيار الكهربى



لديك بطارية سيارة يراد إعادة شحنها فتم توصيلها بمصدر للتيار الكهربى كما بالشكل المقابل، ادرسه جيدًا ثم أجب :

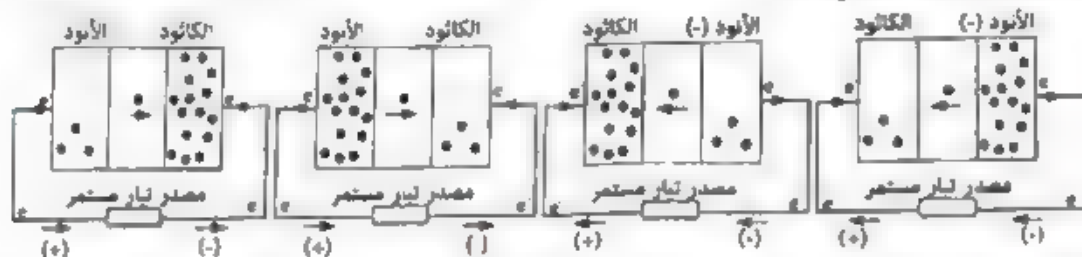
- (١) اكتب التفاعل الحادث في بطارية السيارة عند القطب المتصل بأنود الخلية الجلفانية.

- (٢) اكتب الرمز الاصطلاحي للمركم الرصاصى عندما يعمل كخلية جلفانية.

في بطارية أيون الليثيوم كان تركيز أيونات الليثيوم قليلًا عند قطب الجرافيت.

- (١) هل البطارية في حالة تفريغ أم شحن ؟ إذا علمت أن اتجاه التيار الكهربى من قطب الجرافيت إلى قطب أكسيد ليثيوم كوبلت ؟  
(٢) هل البطارية في بداية العملية أم نهايتها مع التفسير ؟

أراد طالب استخدام هاتفه المحمول فوجد البطارية 4 % عند الزمن (A) فقام بتوصيل هاتفه بالشاحن عند الزمن (B) وبعد فترة زمنية وجد هاتفه قارب على 100 % عند الزمن (C) فنزعه من الشاحن وبدأ استخدامه مرة أخرى عند الزمن (D)



- (١) اكتب تحت كل عملية رمز الزمن المناسب لها.  
(٢) وضح بالمعادلة تفاعل أنود الخلية التحليلية.

بطارية أيون الليثيوم من البطاريات شائعة الاستخدام في الهواتف المحمولة والسيارات الحديثة.

- (١) اكتب الرمز الاصطلاحي لبطارية أيون الليثيوم عندما تعمل كخلية جلفانية.  
(٢) وضح العامل المؤكسد والعامل المختزل عند الشحن ؟

في أحد البطاريات القابلة لإعادة الشحن يكون تفاعل الشحن كالتالى :



- (١) اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية عندما تعمل كخلية جلفانية مع التفسير .  
(٢) أيهما أقوى كعامل مختزل  $X^{2+}$ ،  $Y^{2+}$  مع التفسير ؟

أولاً: تآكل المعادن

تآكل المعادن

الفلز الأكثر عرضه للتآكل يتصرف بجميع ما يلي ما عدا .....

- (أ) يميل إلى فقد إلكترونات ويعتبر عامل مختزل قوى  
(ب) يتميز بصغر جهد اختزاله وسهولة أكسدة ذراته  
(ج) يميل لاكتساب الإلكترونات ويعتبر عامل مؤكسد قوى  
(د) يتميز بكبر جهد أكسدة وسهولة اختزاله

أي مما يلي صحيح عند تفسير ميكانيكية تآكل الحديد الصلب ؟

- (أ) يقوم الحديد بدور العامل المؤكسد والدائرة الخارجية  
(ب) يعتبر الكربون هو الكاثود وتحدث له عملية اختزال  
(ج) يكون المحلول الإلكتروليتي ماء مذاب به بعض الأيونات  
(د) تحدث عملية اختزال للماء تبعاً للمعادلة  $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

عند تعرض ساق من الحديد الصلب للتشقق تتكون عدد من الخلايا الجلفانية الموضعية تعمل فيها .....

- (أ) شوائب الكربون ككاثود يكتسب الإلكترونات من ذرات الحديد  
(ب) ذرات الحديد كمصدر للإلكترونات وكعازل بين الأنود والكاثود  
(ج) الماء كإلكتروليت وكمذيب للأيونات الناتجة من عمليات الأكسدة والاختزال  
(د) أكسجين الماء كإلكتروليت وكعامل مؤكسد لذرات الحديد

أي من العمليات يبدأ الحديد يتم .....

- (أ) أكسدة ذرات الحديد بواسطة أكسجين الهواء الجوي  
(ب) أكسدة هيدروكسيد الحديد الثنائي بواسطة أكسجين الهواء الجوي  
(ج) أكسدة ذرات الحديد بواسطة الأكسجين الذائب في الماء  
(د) أكسدة هيدروكسيد الحديد الثلاثي بواسطة الأكسجين الذائب في الماء

أي من المعلومات التالية تعتبر ميزة (مزايا) لاستخدام التيتانيوم بدلاً من الحديد الصلب في صناعة

الطائرات الأسرع من الصوت ؟

- (1) التيتانيوم كثافته أقل من الصلب.  
(2) التيتانيوم موصل جيد للحرارة أكبر من الحديد الصلب.  
(3) التيتانيوم يقاوم التآكل أكبر من الحديد الصلب.

- (أ) (1) فقط (ب) (2) فقط (ج) (1)، (3) فقط (د) (2)، (3) فقط

في عملية صدأ الحديد الصلب تنتقل الإلكترونات خلال ... .. والعامل المؤكسد هو ... ..

- ① الحديد - الكربون      ② الكربون - الماء      ③ الكربون - الكربون      ④ الحديد - أكسجين الهواء

١٠ ثلاثة عناصر فلزية ،

X يحتوى على خمسة إلكترونات مفردة في 3d ويدخل في عمل سبيكة مع Y .  
Y يحتوى على إلكترونين مفردين في 3d ويدخل في صناعة البطاريات القابلة لإعادة الشحن .  
Z يحتوى على أربعة إلكترونات مفردة في 3d ويكون سبيكة بينية وأخرى بين فلزية مع الكربون .  
أى العناصر السابقة عند اتصالهم معاً تكون خلية جلفانية موسمية يتآكل فيها الأنود أسرع فى الظروف المناسبة ؟

- ① X أنود ، Y كاثود      ② X أنود ، Z كاثود  
③ Y أنود ، Z كاثود      ④ Y أنود ، X كاثود

### العوامل المؤثرة في تآكل المعادن

كل الاختيارات الآتية صحيحة بالنسبة للعوامل التى تؤدي لتآكل الفلزات ماعدا .....

- ① صعوبة تحصيل السماتك فى صورة متجانسة      ② لحام ماسورة من الألومنيوم بفلز الألومنيوم  
③ وجود الماء والأكسجين بوفرة فى الوسط المحيط      ④ زيادة عدد الأيونات الذائبة كما فى ماء البحر

إذا كانت جهود أكسدة العناصر A ، B ، C على الترتيب 2.6 ، 1.4 ، 0.6 فولت ، فأى العناصر يتآكل عند تكوين خلية جلفانية موضعية ؟

- ① A عند ملامسة A ، B      ② B عند ملامسة B ، C  
③ B عند ملامسة A فقط      ④ B عند ملامسة A ، C

١١ أى من الخيارات التالية يؤدي إلى تآكل المعدن X فى زمن أقل ، اتصال المعدن ب .....

- ① فلز آخر أكبر فى جهد الأكسدة والالتروكوليت (0.5M)  $H_2SO_4$   
② فلز آخر أكبر فى جهد الإحتزال والالتروكوليت (0.5M)  $H_2SO_4$   
③ فلز آخر أكبر فى جهد الأكسدة والالتروكوليت (1M)  $H_2SO_3$   
④ فلز آخر أكبر فى جهد الإحتزال والالتروكوليت (1M)  $H_2SO_3$

١٢ أى الأنابيب التالية يصدأ فيها مسمار الحديد بشكل أسرع ؟



### حماية الفلزات من التآكل

ماسورة حديدية تركت في مكان مفتوح لفترة، ولوحظ آثار الصدأ على بعض أجزائها. أي مما يلي يعتبر غير مناسب لتقليل معدل تفاعل الصدأ بعد إزالة طبقة الصدأ ؟

- (أ) الطلاء بمادة عضوية مثل السلاقون (ب) توصيلها بفلز أكثر نشاطاً من الحديد  
(ج) مسحها بقطعة من القماش مبللة بالماء (د) غمسها في الخارصين المنصهر

أي الطرق التالية لا تصلح لمنع ساق حديدية من الصدأ ؟

- (أ) طلاء الساق كاملاً بطبقة من الكروم (ب) طلاء الحديد بمادة عضوية مثل الوريث  
(ج) لف سلك من الخارصين حول ساق الحديد (د) لف سلك من النحاس حول ساق الحديد

أربعة أنابيب حديدية تم طلاء الأولى كلياً بفلز عالي النشاط، وتم طلاء الثانية جزئياً بفلز متوسط النشاط جهد أكسدته أكبر من جهد أكسدة الحديد، وتم طلاء الثالثة كلياً بفلز محدود النشاط، وتركبت الرابعة بدون طلاء، علماً بأن الفلزات المستخدمة في الطلاء مقاومة للتآكل فأى الأنابيب الأربعة يصدأ أولاً ؟

- (أ) الأولى (ب) الثانية (ج) الثالثة (د) الرابعة

عند خدش قطعة حديد مطلية بطبقة من العنصر A، فإن تفاعل التآكل الحادث هو .....  
علماً بأن جهد اختزال العنصر A أقل من جهد اختزال الحديد.



بعد تغطية ماسورة حديدية بطبقة من العنصر (X) حدث تشقق في طبقة العطاء حتى أصبحت أجزاء من الماسورة معرضة للهواء الرطب فأى من الآتى صحيح ؟

- (أ) يبدأ العنصر (X) يتآكل إذا كان جهد أكسدته أكبر من جهد أكسدة الحديد  
(ب) يبدأ العنصر (X) يتآكل إذا كان جهد اختزاله أكبر من جهد اختزال الحديد  
(ج) يبدأ الحديد في التآكل إذا كان جهد أكسدة الحديد أقل من جهد أكسدة العنصر (X)  
(د) يبدأ الحديد في التآكل إذا كان جهد اختزال الحديد أكبر من جهد اختزال العنصر (X)

الجدول التالى يمثل أربعة جهود اختزال لأربعة عناصر على الترتيب A, B, C, D

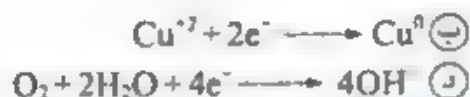
العنصر	A	B	C	D
جهد الاختزال (فولت)	-1.66	-2.37	+0.799	-1.26

أي عنصر من العناصر السابقة يمكن استخدامه كعنصر مضحى بالنسبة لعنصر آخر ؟

- (أ) C بالنسبة A (ب) C بالنسبة D (ج) B بالنسبة A (د) A بالنسبة B



عند لف مسمار من الحديد بسلك من النحاس وتركه معرضاً للهواء الرطب فأى التفاعلات التالية تحدث .....



من الرسم البياني المقابل :



أفضل حماية للعنصر A والتي عند تعرضها للخدش يظل العنصر A محميًا من التآكل لأطول فترة ممكنة تكون بطلانه بالعنصر .....

(ب) كحماية أنودية

(ا) كحماية أنودية

(د) كحماية كاثودية

(ج) كحماية أنودية

إذا علمت أن العنصر A يُستخدم في عمل حماية أنودية للحديد، والعنصر B يستخدم في عمل حماية كاثودية للحديد فإن التفاعل التالي :



(ب) غير تلقائي وأيونات العنصر A عامل مؤكسد ضعيف

(ا) تلقائي وذرات العنصر B عامل مختزل قوى

(د) تلقائي وأيونات العنصر B عامل مؤكسد قوى

(ج) غير تلقائي وذرات العنصر A عامل مختزل ضعيف

ادرس التفاعلات التلقائية التالية :



فإن الاختيار الذي يعبر عن الحماية الأنودية هو .....

(ب) طلاء العنصر Y بالعنصر X

(ا) طلاء العنصر Z بالعنصر Y

(د) طلاء العنصر X بالعنصر Z

(ج) طلاء العنصر W بالعنصر Z

لديك أربع قطع من الحديد الصلب متروكة في الهواء الجوى تم :

طلاء القطعة الأولى جزئياً بعنصر أكبر من الحديد في جهد الاختزال.

طلاء القطعة الثانية جزئياً بعنصر أصغر من الحديد في جهد الاختزال مباشرة.

طلاء القطعة الثالثة جزئياً بعنصر أكبر بكثير من الحديد في جهد الأكسدة.

أما القطعة الرابعة فتركّت بدون طلاء.

كل مما يأتى صحيح ماعد .....

(ا) سحب الإلكترونات من طلاء القطعة الأولى كحماية كاثودية

(ب) سحب الإلكترونات من طلاء القطعة الثانية كحماية أنودية

(ج) سحب الإلكترونات من طلاء القطعة الثالثة كقطب مضي

(د) يكون معدل الصدأ في القطعة الرابعة بطيئاً جداً

إذا علمت أن جهد تأكسد عنصر  $X = +0.409 \text{ V}$

فإن العنصر الذي يمكن استخدامه كحماية كاثودية للعنصر (X) هو .....

- (أ) عنصر جهد اختزاله القياسي  $0.76 \text{ V}$  (ب) عنصر جهد أكسده القياسي  $+1.03 \text{ V}$   
(ج) عنصر جهد اختزاله القياسي  $-0.136 \text{ V}$  (د) عنصر جهد أكسده القياسي  $+0.74 \text{ V}$

لديك الجهود القياسية التالية :



فإن كل مما يأتي صحيح عند طلاء العنصر Y بطبقة من العنصر X ما عدا .....

- (أ) تتم الحماية بكفاءة في حالة عدم حدوث خدش أو تشقق  
(ب) تمثل حماية كاثودية ويعتبر Y عامل مختزل عند حدوث خدش  
(ج) تحدث عملية اختزال للأكسجين عند الكاثود عند حدوث خدش  
(د) يحدث سحب للإلكترونات من X إلى Y عند حدوث خدش

من الرموز الاصطلاحية للخلايا التالية :



لديك أربع قطع حديدية تم طلاء جزء من الأولى بواسطة (X)، وطلاء جزء من الثانية بواسطة (Y)، وطلاء جزء من الثالثة بواسطة (Z)، وتركبت الرابعة بدون طلاء. فإن القطعة التي تصدأ أسرع هي .....

- (أ) الأولى (ب) الثالثة (ج) الرابعة (د) الثانية

الجدول التالي يوضح جهود الاختزال القياسية

للعناصر A, B, C, D :

العنصر	A	B	C	D
جهد الأكسدة	+1.67	+2.37	-0.799	-1.26

فإن الاختيار الذي يعبر عن حماية تعمل بكفاءة في حالة عدم حدوث خدش فقط .....

- (أ) العنصر (B) يُطلى بالعنصر (C) (ب) العنصر (C) يُطلى بالعنصر (A)  
(ج) العنصر (D) يُطلى بالعنصر (B) (د) العنصر (C) يُطلى بالعنصر (D)

ادرس التفاعلين التاليين :



أي الاختيارات التالية تعبر عن طريقة مقترحة صحيحة لحماية كلا الفلزين من التآكل ؟

- (أ) تغطية X بالعنصر Y - تغطية أنودية (ب) تغطية X بالعنصر Y - تغطية كاثودية  
(ج) تغطية Y بالعنصر X - تغطية أنودية (د) تغطية Y بالعنصر X - تغطية كاثودية

(تحريري / يوم ٢٩/٢٠٢١)

الإلكترولييت الذي يؤدي إلى تآكل المعادن بسرعة أكبر هو .....

$H_2SO_4 (0.5M)$  (أ)  $HCl (0.5M)$  (ب)  $HNO_3 (1M)$  (ج)  $H_2SO_4 (1M)$  (د)

العنصر	Fe	X	Y	Z
جهد الاختزال	-0.409V	-2.375V	-1.67V	-0.23V

الجدول الآتي يوضح الجهود الكهربائية لعدة فلزات:

لديك أربع قطع حديد تم طلاء جزء من الأولى

بواسطة (X)، وطلاء جزء من الثانية بواسطة

(Y)، وطلاء جزء من الثالثة بواسطة (Z)، وتركبت الرابعة بدون طلاء. فإن القطعة التي تصدأ أسرع هي:

(أ) الأولى (ب) الثالثة (ج) الرابعة (د) الثانية (تحريري ٢٠٢٣)

العناصر	X	Y	Z
جهود الاختزال	-0.28V	+1.2V	-1.029V

جهود الاختزال القياسية للعناصر (X)، (Y)، (Z) كما

في الجدول: أي من الطلاءات التالية الأسرع تآكلًا للفلز

المطلبي عند الخدش؟

(أ) طلاء العنصر (X) بالعنصر (Z) (ب) طلاء العنصر (Y) بالعنصر (X)  
(ج) طلاء العنصر (Z) بالعنصر (Y) (د) طلاء العنصر (X) بالعنصر (Y) (دور أول ٢٠٢٣)

العنصر	(Z)	(Y)	(X)	(W)
جهد الاختزال	-1.66V	-0.74V	-0.25V	-2.37V

الجدول التالي يوضح جهود الاختزال القياسية

للعناصر (Z)، (Y)، (X)، (W):

أي مما يلي يعبر عن حماية أنودية؟

(أ) العنصر (Y) يُغطى بالعنصر (Z) (ب) العنصر (Y) يُغطى بالعنصر (X)  
(ج) العنصر (W) يُغطى بالعنصر (Z) (د) العنصر (W) يُغطى بالعنصر (X) (دور ثان ٢٠٢١)

(دور أول ٢٠٢٢)

إذا علمت أن جهد اختزال العنصر  $X = -0.409V$

فإن العنصر الذي يمكن استخدامه كحماية أنودية للعنصر X هو .....

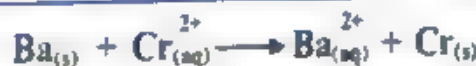
(أ) عنصر جهد أكسدته القياسي  $+0.28V$  (ب) عنصر جهد أكسدته القياسي  $+0.76V$   
(ج) عنصر جهد اختزاله القياسي  $+0.34V$  (د) عنصر جهد اختزاله القياسي  $+0.8V$

(دور أول ٢٠٢١)

لحماية العنصر A بالعنصر B من التآكل يحدث ما يلي .....

(أ) سحب للإلكترونات من A إلى B وتمثل حماية أنودية (ب) سحب للإلكترونات من B إلى A وتمثل حماية أنودية  
(ج) انتقال الإلكترونات إلى A وتمثل حماية كاثودية (د) انتقال للإلكترونات بين A وB ويمثل A قطب مضي

(دور ثان ٢٠٢٣)



من المعادلة التالية:

أي من الاختيارات الآتية صحيحة لحماية كل من الفلزين من التآكل؟

(أ) تغطية الباريوم بالكروم - تغطية أنودية (ب) تغطية الباريوم بالكروم - تغطية أنودية  
(ج) تغطية الكروم بالباريوم - تغطية كاثودية (د) تغطية الكروم بالباريوم - تغطية أنودية

عند ملاصقة الحديد للفولاذ (X) في هواء رطب يحدث حماية للحديد من الصدأ لفترة زمنية معينة فإن الفلز (X) .....

- (أ) يعمل ككاثود عند توصيله بقطب الهيدروجين القياسي  
(ب) يُختزل بواسطة أكسجين الهواء الجوى  
(ج) يلى الحديد ويسبق الهيدروجين فى السلسلة الكهروكيميائية  
(د) يعمل كقطب مضي بالنسبة للحديد ويتآكل بدلاً منه

أى مما يلى يَظهر بشكل صحيح عن القطب المضي .....

- (أ) يتم سحب الإلكترونات من الفلز المراد حمايته، وتُمثل حماية أنودية  
(ب) يتم سحب الإلكترونات من القطب المضي، وتُمثل حماية أنودية  
(ج) يتم تغذية القطب المضي بالإلكترونات، وتُمثل حماية كاثودية  
(د) يتم تغذية الفلز المراد حمايته بالإلكترونات، وتُمثل حماية كاثودية

أربعة عناصر (A)، (B)، (C)، (D) تتميز بالصفات الآتية :

- A : عنصر ممثل يقع فى الدورة الثالثة جهد تأينه الثالث مرتفع جدًا  
B : عنصر انتقالي يدخل فى صناعة البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة  
C : عنصر انتقالي يستخدم كعامل حفاز فى تحضير النشادر  
D : عنصر غير انتقالي يقع فى نهاية السلسلة الانتقالية الرئيسية الأولى

أيًا مما يأتى صحيح ؟

- (أ) C قطب مضي بالنسبة لـ A  
(ب) C قطب مضي بالنسبة لـ D  
(ج) B قطب مضي بالنسبة لـ C  
(د) D قطب مضي بالنسبة لـ C

الرمز الإصطلاحي للخلية الجلفانية المتكونة عند توصيل قطب من الماغنسيوم بماسورة حديد مدفونة فى التربة هو .....

- (أ)  $3\text{Mg}/3\text{Mg}^{2+} // 2\text{Fe}^{3+}/2\text{Fe}^{\circ}$   
(ب)  $2\text{Mg}^{\circ}/2\text{Mg}^{2+} // \text{O}_2/2\text{O}^{2-}$   
(ج)  $\text{Mg}/\text{Mg}^{2+} // \text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$   
(د)  $2\text{Mg}^{\circ}/2\text{Mg}^{2+} // 2\text{O}^{2-}/\text{O}_2$

### امتحانات الثانوية العامة

(مورثان ٢٠٢٢)

قطعة من عنصر X تم تغطيتها بطبقة من عنصر Y.

فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للعنصر (X)  $(-0.409 \text{ V})$ ، وجهد الاختزال القياسي للعنصر (Y)  $(-2.375 \text{ V})$  فأى مما يلى يعبر عن هذه العملية تعبيرًا صحيحًا ؟

- (أ) حماية أنودية ويحدث الاختزال لأيونات العنصر (X)  
(ب) حماية أنودية ويحدث اختزال أكسجين الهواء الرطب  
(ج) حماية كاثودية ويحدث اختزال أكسجين الهواء الرطب  
(د) حماية كاثودية ويحدث الاختزال لأيونات العنصر (X)



- أي من الاختيارات التالية صحيحة لحماية كلاً من عنصر الكروم، والعنصر X من التآكل إذا علمت أن جهد أكسدة الكروم القياسي (+0.74V) وجهد اختزال العنصر X (-1.03V) ؟
- (أ) تغطية العنصر X بالكروم - تغطية كاثودية  
(ب) تغطية العنصر X بالكروم - تغطية أنودية  
(ج) تغطية الكروم بالعنصر X - تغطية كاثودية  
(د) تغطية الكروم بالعنصر X - تغطية أنودية

الجدول التالي يوضح جهود الأكسدة القياسية للعناصر A, B, C, D.

العنصر	A	B	C	D
جهد الأكسدة	-0.8 V	0.762 V	2.375 V	0.409 V

أي مما يلي يعبر عن حماية كاثودية ؟

- (أ) العنصر D يغطي بالعنصر A  
(ب) العنصر D يغطي بالعنصر B  
(ج) العنصر A يغطي بالعنصر C  
(د) العنصر B يغطي بالعنصر C

العنصر	X	Y	Z	W
جهد الاختزال	+0.34V	+0.8V	-0.74V	-0.45V

من جهود الاختزال الآتية ، أيًا مما يأتي غير صحيح ؟

- (أ) تغطية الطر X بالفلز Z تمثل حماية أنودية  
(ب) تغطية الفلز Y بالفلز W تمثل حماية أنودية  
(ج) تغطية الفلز X بالفلز Y تمثل حماية كاثودية  
(د) تغطية الفلز Y بالفلز Z تمثل حماية كاثودية

تمت حماية العنصر A بطلائه بالعنصر B، وكانت الحماية أنودية، فإن كل مما يأتي صحيح ما عدا .....

- (أ) جهد اختزال B القياسي أقل من جهد اختزال A القياسي  
(ب) يتم سحب الإلكترونات من العنصر A إلى العنصر B عند الخدش  
(ج) جهد أكسدة B القياسي أكبر من جهد أكسدة A القياسي  
(د) يحدث اختزال لأكسجين الهواء الجوي عند العنصر A عند الخدش

ملامسة العنصرين X, Y يعمل على حماية العنصر (X) من التآكل، لذا .....

- (أ) يُغذى العنصر Y بالإلكترونات وتمثل حماية كاثودية  
(ب) يُغذى العنصر X بالإلكترونات وتمثل حماية أنودية  
(ج) يُغذى العنصر Y بالإلكترونات وتمثل حماية أنودية  
(د) يُغذى العنصر X بالإلكترونات وتمثل حماية كاثودية

### القطب المضطرب

أي مما يلي صحيح عند توصيل المواسير الحديدية المدفونة تحت الأرض بسلك ماغنسيوم وتكوين خلية جلفانية ؟

- (أ) يعتبر الماغنسيوم قطب مضطرب تنتقل إليه الإلكترونات  
(ب) يعتبر الحديد كاثود ويحدث عنده التفاعل التالي  $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$   
(ج) الماغنسيوم يمثل الأنود وتنتقل منه الإلكترونات إلى الحديد  
(د) الحديد يمثل العامل المؤكسد الذي تنتقل إليه الإلكترونات



٢٤

تمت جلفنة الحديد لحمايته من الصدأ فإين نوع الحماية ..... وعند حدوث خدش يكون التفاعل الحادث عند الكاثود .....

نوع الحماية	التفاعل الحادث عند الكاثود
① أنودية	$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$
② كاثودية	$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
③ أنودية	$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
④ كاثودية	$2Fe^{2+} + 4e^- \rightarrow 2Fe$

٢٥

قطعة من الحديد تم تغطيتها بطبقة من عنصر X لحمايتها من الصدأ، فإذا علمت أن جهد الاختزال القياسي للحديد =  $(-0.409V)$ ، وجهد الاختزال القياسي للعنصر X =  $(-1.03)$  فأى مما يلى يعبر عن هذه العملية تعبيراً صحيحاً ؟

- حماية أنودية، ويحدث اختزال لأيونات العنصر (X) عند الخدش
- حماية أنودية، ويحدث اختزال لأكسجين الهواء الرطب عند الخدش
- حماية كاثودية، ويحدث أكسدة لأكسجين الهواء الرطب عند الخدش
- حماية كاثودية، ويحدث أكسدة لأيونات العنصر (X) عند الخدش

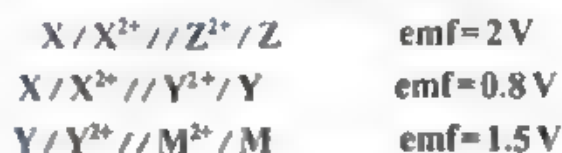
٢٦

تم طلاء مسمارين من الحديد أحدهما بالخارصين والآخر بالقصدير طلاءً تاماً، ثم تم وضع المسمارين فى كوب ماء مالح، فإن .....

- المسمار المغطى بالخارصين يصدأ أولاً
- المسمار المغطى بالقصدير يصدأ أولاً
- المسمارين يتآكلان فى نفس الوقت
- المسمارين لا يتآكلا

٢٧

لديك الرموز الاصطلاحيّة التالية لمجموعة خلايا جلفانية



أى الطلاءات التالية الأسرع تآكلًا للفلز المغطى عند الخدش ؟

- طلاء العنصر M بالعنصر X
- طلاء العنصر X بالعنصر Z
- طلاء العنصر Y بالعنصر M
- طلاء العنصر X بالعنصر M

٢٨

عند طلاء الحديد بفلز (X) جهد اختزاله أقل من جهد اختزال الحديد، ثم حدوث خدش فى طبقة الطلاء يحدث .....

- يتآكل كل من الحديد وطبقة الطلاء (X) معاً فى نفس الوقت
- يتآكل طبقة الطلاء (X) بالكامل أولاً قبل الحديد
- لا يتآكل كل من الحديد وطبقة الطلاء (X)
- يتآكل الحديد أولاً قبل طبقة الطلاء (X)

الجدول التالي يعبر عن جهود أكسدة العناصر  $Z, Y, X$  :

المعصر	X	Y	Z
جهد الأكسدة	0.3 V	2.3 V	0.7 V

عند تغطية العنصرين  $Y, X$  بالعنصر  $Z$  كل على حدة.

أى من الآتى يعبر عن الحماية الصحيحة ؟ (دور أول ٢٠٢٤)

- (١) حماية كاثودية لـ  $(X)$  وحماية أنودية لـ  $(Y)$   
 (٢) حماية أنودية لـ  $(X)$  وحماية أنودية لـ  $(Y)$   
 (٣) حماية أنودية لـ  $(X)$  وحماية كاثودية لـ  $(Y)$   
 (٤) حماية كاثودية لـ  $(X)$  وحماية كاثودية لـ  $(Y)$

### سلسلة التآكل

أراد طالب حماية كل من الفلزين الآتيين من التآكل :  $2Ag^+ + Mn \rightarrow Mn^{2+} + 2Ag$

- (١) حدد الفلز المستخدم فى طلاء الفلز الآخر ؟ ثم بين نوع الحماية أنودية أم كاثودية ؟  
 (٢) أى الفلزين يبدأ فى التآكل عند حدوث خدش ؟ وهل سيتآكل الفلز الآخر بعد تآكل الفلز الأول بالكامل ؟

إذا علمت أن التفاعلات المقابلة تتم بشكل غير تلقائي :



(١) ما هو الفلز المستخدم لحماية العنصر  $B$  حماية كاثودية ؟

ثم وضع أى فلزين من الفلزات السابقة عند تلامسهما يحدث اختزال لأكسجين الهواء الجوى .

(٢) اكتب تفاعل الأكسدة الحادث عند تلامس  $B, C$  ؟

فى ضوء جهود الأكسدة المقابلة :

$$A/A^{2+} = 1.6 \quad , \quad B/B^+ = 2.6 \quad , \quad C/C^+ = 1.8$$

(١) رتب العناصر السابقة حسب سهولة أكسدتها.

(٢) أيهما تفضل ؟ طلاء الفلز  $C$  بطبقة من  $A$  أم  $B$  ؟ مع التفسير.

أمامك ماسورة من الحديد يستخدم الفلز  $X$  لجلعنة تلك الماسورة فعند

خدش الطبقة  $X$  :



(١) هل تتآكل الماسورة بمجرد الخدش أم لا مع التفسير ؟

(٢) عند إستبدال  $X$  بعنصر يسبقه فى الجدول الدورى مباشرة، هل يعتبر نفس نوع الحماية أم لا مع التفسير ؟

عنصر  $(X)$  انتقالى من عناصر الدورة الرابعة يستخدم أحد أكاسيده فى عمل الأصباغ .

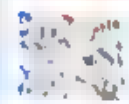
عنصر  $(Y)$  غير انتقالى يقع فى نهاية السلسلة الانتقالية للعنصر  $X$  .

عنصر  $(Z)$  يلى العنصر  $X$  بينما يسبق  $Y$  فى الدورة، وتحتوى ذرته على أربعة إلكترونات مفردة.

من المعلومات السابقة :

(١) حدد أى العناصر الثلاثة أكثر عُرضة للتآكل ؟ ثم حدد أى العناصر الثلاثة أقوى عاملاً مختزلاً.

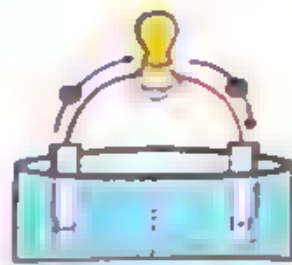
(٢) ما نوع الحماية عند تغطية العنصر  $Z$  بالعنصر  $X$  وكذلك تغطية العنصر  $Z$  بالعنصر  $Y$  ؟



الأسئلة الجملية المتعددة

التحليل الكهربائي

ادرس الشكل المقابل الذي يضم نوعي الخلايا الكهربية ثم أجب :



الخلية Y



الخلية X

ما الاختيار الصحيح من بين الاختيارات التالية ؟

- (أ) القطب السالب في الخلية X هو الأنود  
(ب) القطب الموجب في الخلية Y هو الأنود  
(ج) القطب الموجب في الخلية X تحدث عنه عملية احتزال  
(د) القطب السالب في الخلية Y تحدث له عملية أكسدة

عند توصيل الخلية (1) التي يحدث فيها التفاعل التالي :  $A^{2+} + 2B^{-} \rightarrow A^{0} + B_2$   $E_{cell} = -2.05V$

بالخلية (2) التي يحدث فيها التفاعل التالي :  $Z + Y^{2+} \rightarrow Z^{2+} + Y$   $E_{cell} = \Delta V$

، فإذا علمت أن الخلية (2) تعمل كبطارية لتشغيل الخلية (1)، فإن .....

- (أ) التفاعل في الخلية (2) تلقائي،  $X = +2.05V$   
(ب) التفاعل في الخلية (2) تلقائي،  $X = +3V$   
(ج) التفاعل في الخلية (1) تلقائي،  $X = +2.05V$   
(د) التفاعل في الخلية (1) تلقائي،  $X = +3V$

أثناء التحليل الكهربائي لمحلول  $CuSO_4$  باستخدام أقطاب من الجرافيت، كل ما يلي يحدث ما عدا .....

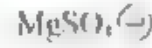
- (أ) تزداد قيمة  $pOH$  ويصبح المحلول حامضياً  
(ب) يتصاعد غاز  $O_2$  عند القطب الموجب  
(ج) تزداد قيمة  $pH$  ويصبح المحلول قاعدياً  
(د) يقل اللون الأزرق للمحلول تدريجياً

عند التحليل الكهربائي لمحلول حمض الكبريتيك المخفف يتصاعد غاز يشتعل بفرقة عند القطب

المتصل ب..... وقيمة الرقم الهيدروجيني للمحلول الناتج .....

- (أ) القطب السالب البطارية - تزداد  
(ب) القطب السالب البطارية - تقل  
(ج) القطب الموجب البطارية - تزداد  
(د) القطب الموجب البطارية - تقل

أي المحاليل التالية عند التحليل الكهربى لها باستخدام أقطاب من البلاتين، يمكن الحصول على الفلز فى أقل وقت ممكن مع عدم تغير pH ؟



عند التحليل الكهربى لكاشف المجموعة التحليلية الأولى .....

(أ) يتصاعد غاز الهيدروجين عند القطب المتصل بكاثود البطارية

(ب) يتصاعد غاز الكلور عند القطب المتصل بأنود البطارية

(ج) تتأكسد أنيونات الكلوريد وتقل قيمة pH للإلكتروليت

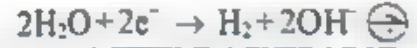
(د) تختزل كاتيونات الهيدروجين وتزداد قيمة pH للإلكتروليت

عند التحليل الكهربى لمحلول مركز من كلوريد النحاس II ( $CuCl_2$ ) باستخدام أقطاب خاملة من البلاتين، فإن .....

التفاعل الحادث عند الكاثود	التغير الحادث عند الأنود	
$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu^0$	يتصاعد غاز الكلور	(أ)
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	يتصاعد غاز الكلور	(ب)
$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$	يترسب فلز النحاس	(ج)
$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$	يترسب فلز النحاس	(د)

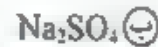
عند التحليل الكهربى لمحلول ملح للفلز A فى وجود أقطاب من البلاتين، أى مما يلى يحدث عند الكاثود ؟

(إذا علمت أن الفلز A يحل محل هيدروجين الماء البارد بنشاط شديد)



ما المحلول الإلكتروليتى الذى يمكن استخدامه فى القنطرة الملحية لخلية دانيال، وإذا تم عمل تحليل كهربى له

يتصاعد غازان عند القطبين بنسب متساوية فى الحجم ؟



عند التحليل الكهربى لمصهور هاليد فلز نشط جداً باستخدام أقطاب من البلاتين .....

(ب) تقل كثافة الأنود بسبب تأكسده

(أ) تختزل أيونات الفلز عند القطب السالب

(د) يتصاعد غازات عند القطبين بنسبة 2 : 1 حجماً

(ج) يتصاعد غازات عند القطبين بنسبة 1 : 1 حجماً

عند التحليل الكهربى لمحلول الملح (X) باستخدام أقطاب خاملة، لوحظ تغير تركيزه من 0.01 M إلى 0.15 M، فأى مما يأتى يمثل الملح (X) ؟





إذا كانت كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 27 g من الفلز A أحادي التكافؤ تساوي كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 4.3 g من الفلز B، فإن الكتلة المكافئة للجرام للفلز B تساوي .....

[A=108, B=52]

- 34.4 g (1) 11.2 g (2) 17.2 g (3) 25.6 g (4)

ثلاث خلايا متصلة على التوالي تحتوي على مصاهير :  $ACl_3(Z)$ ،  $BSO_4(Y)$ ،  $C_2O_4(X)$

فتكون النسبة بين عدد مولات A : B : C المترسبة على الكاثود هي .....

- 1:2:3 (1) 3:2:1 (2) 1.5:3:3 (3) 1:1.5:3 (4)

عند إمرار نفس كمية الكهرباء في خليتين إلكتروئيتين متصلتين على التوالي، وأقطابهما من الجرافيت، الأولى بها محلول كلوريد الذهب III، والثانية بها محلول كبريتات النيكل II، فإن .....

[Ni=58.7, Au=196.98]

- (1) كتلة الذهب المترسبة تساوي كتلة النيكل المترسبة (2) كتلة الذهب المترسبة أكبر من كتلة النيكل المترسبة (3) كتلة الذهب المترسبة أصغر من كتلة النيكل المترسبة (4) لا يترسب أي من الذهب ولا النيكل على الكاثود

عند إمرار نفس كمية الكهرباء في خليتين تحليليتين متصلتين على التوالي، تحتوي الأولى على كاتيونات  $A^{2+}$ ، والثانية على كاتيونات العنصر B، ترسب 6 g من الفلز A على كاثود الخلية الأولى، وترسب 6.375 g من الفلز B على كاثود الخلية الثانية، فإن عدد تأكسد العنصر B يساوي ....

[A=24, B=51]

- +1 (1) +2 (2) +3 (3) +4 (4)

خليتان تحليليتان متصلتان على التوالي :

- الخلية الأولى : تحتوي على محلول كبريتات الكروم III.

- الخلية الثانية : تحتوي على محلول كلوريد النحاس II.

إذا ترسب (g) 10.4 من الكروم في الخلية الأولى، فإن كتلة النحاس المترسبة في الخلية الثانية تساوي .....

[Cr=52, Cu=63.5]

- 5.68 g (1) 8.47 g (2) 12.7 g (3) 19.05 g (4)

وصلت خلية إلكتروئية تحتوي على محلول نترات النحاس II مع خلية إلكتروئية تحتوي على نترات الذهب III على

التوالي، ثم أمرت بهما كمية من الكهرباء فترسب 0.25 mol من النحاس على كاثود الخلية الأولى، ما عدد مولات الذهب التي تم ترسيبها على كاثود الخلية الثانية ؟

- 6 mol (1) 0.167 mol (2) 0.5 mol (3) 0.125 mol (4)

### القانون العام للتحليل الكهربائي

كمية الكهرباء التي لها القدرة على تصعيد الكتلة الذرية من غاز الكلور تساوي .....

- $6.02 \times 10^{23} e^-$  (1) 2F (2) 386000 C (3) 0.5F (4)



١٠ من الكميات الكهربائية التالية منتج كتلة متحررة أكبر من نفس العنصر عند مروره في خلية تحليل كهربى ؟

(ب) تيار شدته 1.5 A لمدة 30 s

(أ) 8954 كولوم

(د) 1 فارادى

(ج)  $3.01 \times 10^{21}$  إلكترونات

عند إمرار تيار كهربى شدته A (X) فى إلكتروليت لمدة زمنية معينة ترسب ٤ (Y) عند أحد القطبين .  
م الكتلة المترسبة عند مرور تيار شدته A (2X) فى نفس المحلول وفى نصف الفترة الزمنية ؟

(د) 4Y g

(ج)  $\frac{1}{2}Y$  g

(ب) 2Y g

(أ) Y g

بمكر تعريف الكتلة المكافئة الجرامية لعنصر ما على أنها كل ما يلى ماعدا .....

(أ) كتلة العادة التى تمقد  $6.02 \times 10^{23}$  إلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى

(ب) حرج قسمة الكتلة المولية على عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة

(ج) كتلة النى يلزم لترسيبها أو تصاعدها أو ذوبانها فى إلكتروليت 1 F

(د) كتلة العادة التى تكتسب مولاً من الإلكترونات أثناء التفاعل الكيميائى

فى خلية التحليل الكهربى لمحلول كلوريد النحاس II باستخدام أقطاب من الجرافيت، إذا ازدادت كتلة الكاثود بمقدار 0.4 g، فما مقدار الزيادة فى كتلة الأنود ؟

[Cu=63.5, Cl=35.5]

(د) 0.22 g

(ج) 0.45 g

(ب) 0.36 g

(أ) zero

عند إمرار نفس كمية الكهرباء فى عدة خلايا إلكتروليتية تحتوى على محاليل إلكتروليتية لعدة أملاح مختلفة .  
حدث عملية اختزال لكاتيونات الفلز، وترسبت ذراته على الكاثود، أى العبارات التالية صحيحة ؟

(أ) الكتلة المترسبة على الكاثود تتناسب طردياً مع زمن التحليل الكهربى، طبقاً للقانون الثانى لفارادى

(ب) الكتل المترسبة على الكاثود تتناسب طردياً مع الكتل المكافئة لها طبقاً، للقانون الأول لفارادى

(ج) العنصر الذى له أكبر كتلة ذرية وأقل عدد تأكسد يترسب بكمية أكبر، طبقاً للقانون الثانى لفارادى

(د) العنصر الذى له أقل كتلة ذرية وأكبر عدد تأكسد يترسب بكمية أقل، طبقاً للقانون، لأول لفارادى

فى أى الخلايا التحليلية المتصلة على التوالى تكون كتلة الفلز المترسبة عند الكاثود أكبر ما يمكن؛ الخلية التى تحتوى

[Mg=24, Cu=63.5, K=39, Zn=65]

على إلكتروليت ؟

(د)  $\text{CuCl}_2(\text{aq})$

(ج)  $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$

(ب)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$

(أ)  $\text{KNO}_3(\text{aq})$

عند إمرار نفس كمية الكهرباء فى محلولي ملحين المحلول A لملح  $\text{XCl}_2$ ، والمحلول B لملح  $\text{XCl}_3$ ،

فإن كتلة X الناتجة عند الكاثود فى خليتى التحليل الكهربى لكل منهما تكون .....

(أ) متساوية فى الخليتين

(ب) فى الخلية A أكبر من الخلية B

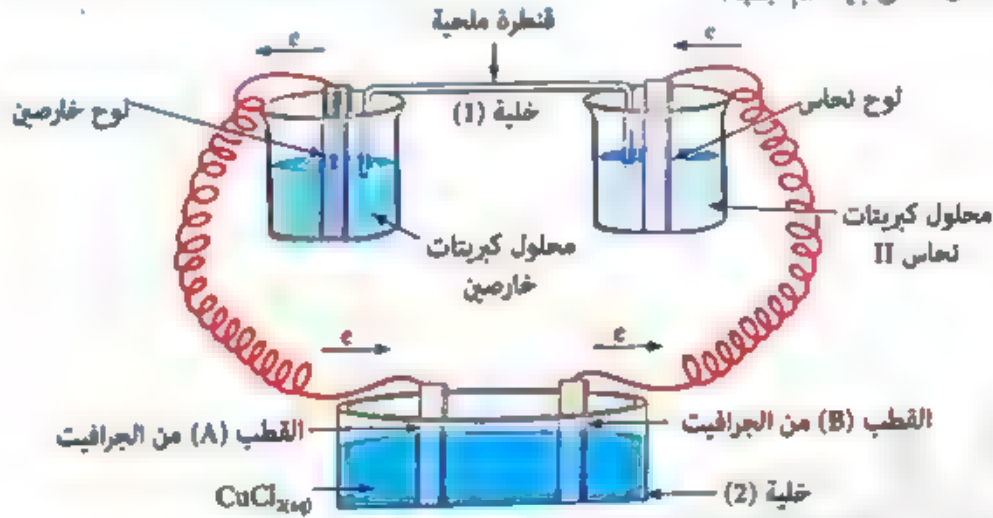
(ج) فى الخلية B أكبر من الخلية A

(د) حسب شدة التيار العار فى كل خلية

عند التحليل الكهربى لإلكتروليت حلية الزئبق باستخدام أقطاب من الجرافيت، فإن .....

- (أ) يتصاعد غاز الهيدروجين عند الكاثود  
(ب) يترسب البوتاسيوم عند الكاثود  
(ج) يقل تركيز المحلول ثانياً بمرور الوقت  
(د) يتصاعد غاز الأكسجين عند القطب السالب

ادرس الشكل التالى جهذا ثم أجب :



ما الاختيار الصحيح بين الاختيارات التالية ؟

كتلة قطب (Cu)	كتلة القطب (A)	التفاعل الحادث عند القطب (A)
تزداد	تزداد	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
تزداد	تقل	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$
تقل	تزداد	$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$
تزداد	تزداد	$Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu$

### قانونا فاراداي للتحليل الكهربى

حسب القانون الأول لفاراداي جميع العبارات التالية صحيحة عند التحليل الكهربى لمصهور كلوريد البوتاسيوم باستخدام أقطاب من الجرافيت ماعدا .....

- (أ) عند ثبوت الزمن، بزيادة شدة التيار المارة فى المصهور، تزداد كتلة البوتاسيوم المترسبة على الكاثود  
(ب) عند ثبوت شدة التيار، بتقليل زمن مرور التيار الكهربى فى المصهور، يقل حجم الكلور المتصاعد عند الأنود  
(ج) تتناسب كتلة الكلور المتصاعدة عند الأنود طردياً مع كمية الكهرباء المارة فى المصهور  
(د) عند زيادة شدة التيار الكهربى للضعف، تقل كتلة البوتاسيوم المترسبة على الكاثود للنصف

عند مرور نفس كمية الكهرباء فى خلايا إلكتروليتية متصلة على التوالي، فإن كتل العناصر المتكونة عند الأقطاب تتناسب طردياً مع كتلتها الذرية.

- (أ) العبارة صحيحة : طبقاً لقانون فاراداي الثانى  
(ب) العبارة صحيحة : بشرط أن تكون العناصر متماثلة التكافؤ  
(ج) العبارة خاطئة : لأن التناسب عكسي وليس طردي  
(د) العبارة خاطئة : طبقاً لقانون فاراداي الأول

عند التحليل الكهربى لعدة إلكتروليات فى عدة خلايا كهروكيميائية باستخدام أقطاب خاملة كالتالى :

الخلية الأولى : تحتوى على إلكتروليت من مصهور بروميد الليثيوم.

الخلية الثانية : تحتوى على إلكتروليت من محلول نترات الفضة.

الخلية الثالثة : تحتوى على إلكتروليت من محلول كلوريد الباريوم.

فى أى الخلايا السابقة يمكن الحصول على الفلز عند المهبط ؟

- Ⓐ الثانية فقط  
Ⓑ الأولى والثانية  
Ⓒ الثانية والثالثة  
Ⓓ الأولى والثالثة

أمرت نفس كمية الكهرباء فى خليتين تحليليتين أقطابهما من الجرافيت، وإلكتروليت الخلية الأولى محلول كبريتات الصوديوم، وإلكتروليت الخلية الثانية محلول بروميد النحاس II ، فأى الاختيارات التالية صحيحة ؟

- Ⓐ تتصاعد غازات عند القطبين فى الخليتين  
Ⓑ كتلة الكاثود تزداد فى الخلية الثانية فقط  
Ⓒ حجم الغاز المتصاعد عند الأنود فى الخلية الأولى ضعف الثانية  
Ⓓ عدد مولات الصوديوم المترسبة ضعف عدد مولات النحاس المترسبة

من خلال التفاعل التالى :



فإن نواتج التحليل الكهربى لمصهور المركب (X) هى .....

- Ⓐ غاز الهيدروجين عند المصعد، فلز الصوديوم عند المهبط  
Ⓑ غاز الهيدروجين عند قطبى الخلية (الأنود والكاثود)  
Ⓒ غاز الأكسجين عند الأنود وغاز الصوديوم عند الكاثود  
Ⓓ غاز الهيدروجين عند القطب السالب وغاز الأكسجين عند القطب الموجب

عند التحليل الكهربى لمحلول كبريتات النيكل II باستخدام أقطاب من النيكل .....

- Ⓐ يقل تركيز أيونات النيكل II بمرور الوقت  
Ⓑ يتصاعد غاز يساعد على الاشتعال عند الأنود  
Ⓒ تقل كتلة القطب المتصل بكاثود البطارية  
Ⓓ تزداد قيمة pH للإلكتروليت بمرور الوقت

أى المحاليل التالية عند التحليل الكهربى لها باستخدام أقطاب خاملة يتصاعد غازان عند القطبين والنسبة بين حجميهما 1 : 1 ؟

- Ⓐ  $Na_2SO_4$  Ⓑ  $HCl$  Ⓒ  $KNO_3$  Ⓓ  $CuCl_2$

عند التحليل الكهربى لأى المحاليل التالية يتصاعد غاز عند القطب المتصل بأنود البطارية دون القطب الآخر ؟

- Ⓐ كبريتات نحاس II باستخدام أقطاب نحاس  
Ⓑ نترات صوديوم باستخدام أقطاب بلاتين  
Ⓒ بروميد نحاس II باستخدام أقطاب جرافيت  
Ⓓ نترات ماغنسيوم باستخدام أقطاب ماغنسيوم

طبقاً للقانون العام للتحليل الكهربى، فإن المكافئ الجرامى لأيون فلز ثنائى التكافؤ يمكن أن يتحرر عند الأقطاب عند مرور كمية من الكهرباء مقدارها .....

19300 C (د)

96500 C (ج)

2 F (ب)

0.5 F (أ)

ما عدد الإلكترونات اللازم إمرارها فى خلية تحليلية للحصول على 0.1 kg من الحديد من مصهور أكسيد الحديد III ؟ [Fe = 56]

$3.225 \times 10^{24}$  (د)

5357 (ج)

$2.15 \times 10^{24}$  (ب)

3357 (أ)

[Na = 23]

يلزم 1 F لتحرير كل مما يلى ما عدا .....

(أ) الكتلة المكافئة من الذهب من محلول نترات الذهب III عند الكاثود

(ب) 11.5 g من الصوديوم من مصهور NaCl عند الكاثود

(ج) 11.2 L من غاز الكلور عند الأنود

(د)  $6.02 \times 10^{23}$  ذرة من الفضة عند الكاثود

كمية الكهرباء اللازمة لتحرير كتلة ذرية من عار لاكسجى ..... كمية الكهرباء اللازمة لترسيب كتلة مكافئة جرامية من فلز ثنائى التكافؤ.

أ. أمثال

ب. مساوى

(ب) نصف

(أ) ضعف

إذا كانت كمية الكهرباء اللازمة لتصاعد الكتلة المكافئة لاجد للأفلات لعارة مساوى كمية الكهرباء اللازمة لتصاعد  $\frac{1}{6}$  مول منه، فأى مما يلى يعبر تعبيراً صحيحاً عن هذه العملية ؟

(أ) يكتسب مول أيون من اللافلز 3 مول من الإلكترونات

(ب) يكتسب مول أيون من اللافلز 3 مول من الإلكترونات

(ج) يفقد مول أيون من اللافلز 3 مول من الإلكترونات

(د) يفقد مول أيون من اللافلز 3 مول من الإلكترونات

عند التحليل الكهربى لمصهور هيدريد الصوديوم بإمرار 4 F، فإن ذلك يؤدى لى ..... [Na = 23]

(أ) ترسب 46 g من الصوديوم عند المهبط

(ب) تصاعد 44.8 L من غاز عند المصعد

(ج) ترسب 4 mol من الصوديوم عند المصعد

(د) تصاعد 2 mol من غاز عند المهبط

كمية الكهرباء اللازمة لذويان g/atom من الألومنيوم تساوى .....

289500 C (د)

579000 C (ج)

5 F (ب)

2 F (أ)

كمية الكهرباء اللازمة لتحرير ذرة جرامية من الكلور ..... كمية الكهرباء اللازمة لتحرير 0.25 mol من جزيئات الأكسجين

(د) ضعف

(ج) أربعة أمثال

(ب) تساوى

(أ) نصف



كمية الكهرباء اللازمة لتصاعد 0.5 mol من غاز البتروحين عند التحليل الكهربى لمصهور نيتريد الليثيوم تساوى ..... كولوم [إذا علمت أن كمية الكهرباء اللازمة لترسيب 1.118 mg من الفضة = (X) كولوم]

- 3 X (أ) 289500 X (ب) 1.5 X (ج) 144750 X (د)

كمية الكهرباء اللازمة لتصاعد 44.8 l من غاز الهيدروجين (at STP) عند التحليل الكهربى للماء المحمص ..... كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ذرة جرامية من النحاس عند التحليل الكهربى لمحلول كلوريد النحاس II.

- (أ) تساوى (ب) ضعف (ج) أربعة أمثال (د) نصف

عند تصاعد 0.2 g من العنصر Z تبعاً للمعادلة:  $2Z^{3+} \rightarrow Z_2 + 6e^-$

فإن كمية الكهرباء تساوى .....

[Z = 14]

- 6 F (أ) 5 034 F (ب) 0 043 F (ج) 4 028 F (د)

عند إمرار 4 F في مصهور أحد المركبات تصاعد 0.2 mol من غاز عديم اللون عند أنود الحلية، فإن الصيغة الكيميائية المحتملة للمركب هى .....

- NaBr (أ) KI (ب) NaH (ج)  $Al_2O_3$  (د)

### مسائل متنوعة

فى عملية تحليل كهربى تم إمرار 96.5 C لترسيب 0.0177 g من فلز X ثلاثى التكافؤ. فإن الكتلة الذرية الجرامية لهذا العنصر تساوى .....

- 56 g (أ) 63.5 g (ب) 53.1 g (ج) 40 g (د)

فى عملية تحليل كهربى لمحلول نترات النيكل II تم استخدام قطبين من البلاتين، فترسبت كتلة X من النيكل على الكاثود عند مرور تيار كهربى قدره 5 A لمدة 30 min [Ni = 58.69] فإن الكتلة المترسبة X = .....

- 274 g (أ) 27.4 g (ب) 2.74 g (ج) 2641 g (د)

أمررت كمية من الكهرباء مقدارها (C) 38600 فى محلول يحتوى على كاتيونات  $Y^{2+}$ ، فترسب (g) 8 من العنصر Y، فإن جهد اختزال أيونات العنصر Y ..... والكتلة الذرية للعنصر Y تساوى .....

الكتلة الذرية	جهد أكسدة العنصر Y	
40 (g)	أقل من جهد اختزال الماء	(أ)
40 (g)	أكبر من جهد اختزال الماء	(ب)
20 (g)	أقل من جهد اختزال الماء	(ج)
20 (g)	أكبر من جهد اختزال الماء	(د)



احسب كتلة الكلور وحجم غاز الهيدروجين (at STP) الناتجين عند مرور تيار كهربى شدته A 12 لمدة ربع ساعة فى محلول كلوريد البوتاسيوم، إذا علمت أن التفاعلات التى تحدث عند الأقطاب هى :



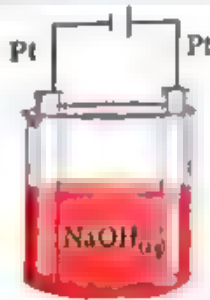
$$[\text{Cl} = 35.5, \text{H} = 1]$$

كتلة الكلور المنحجرة عند الأنود	حجم غاز الهيدروجين المتصاعد عند الكاثود	
3.2 g	2.24 L	Ⓐ
6.4 g	1.12 L	Ⓑ
4.2 g	1.25 L	Ⓒ
3.97 g	1.25 L	Ⓓ

احسب حجم الغاز  $\text{M}_2$  المتصاعد عند التحليل الكهربى لمحلول إلكتروليتى بإمرار تيار شدته A 5 لمدة 3 h



0.14 L Ⓐ 1.567 L Ⓑ 3.134 L Ⓒ 0.07 L Ⓓ



الشكل المقابل يعبر عن خلية تحليلية لمحلول NaOH عند مرور تيار كهربى لمدة ساعة ونصف شدته A 2 فى المحلول، فإن حجم الغاز المتصاعد عند الكاثود (at STP) يساوى .....

0.055 L Ⓐ 0.112 L Ⓑ 1.25 L Ⓒ 2.5 L Ⓓ

أمرر تيار كهربى لمدة 5h فى خليتين تحليليتين متصلتين على التوالى، الأولى بها محلول نترات النحاس II، والثانية بها محلول كلوريد الذهب III، فترسب 9.85 g من الذهب على كاثود الخلية الثانية، أى مما يلى صحيح ؟

$$[\text{Cu} = 63.5, \text{Au} = 197]$$

كتلة النحاس المترسبة على كاثود الخلية الأولى	شدة التيار الكهربى المار	
4.7625 g	0.402 A	Ⓐ
9.525 g	0.402 A	Ⓑ
4.7625 g	0.804 A	Ⓒ
9.525 g	0.804 A	Ⓓ

بإمرار 1F من كمية الكهرباء للماء المحمض ينتج ..... [H = 1, O = 16]

1 g H<sub>2</sub> / 32 g O<sub>2</sub> Ⓐ 32 g O<sub>2</sub> / 2 g H<sub>2</sub> Ⓑ 1 g H<sub>2</sub> / 16 g O<sub>2</sub> Ⓒ 8 g O<sub>2</sub> / 1 g H<sub>2</sub> Ⓓ

عند التحليل الكهربى للماء المحمض بعد مرور 38600 C فى خلية التحليل الكهربى يتصاعد .....

2.24 L O<sub>2</sub> / 4.48 L H<sub>2</sub> Ⓐ 4.48 L O<sub>2</sub> / 2.24 L H<sub>2</sub> Ⓑ 1.12 L O<sub>2</sub> / 2.24 L H<sub>2</sub> Ⓒ 4.48 L O<sub>2</sub> / 8.96 L H<sub>2</sub> Ⓓ [H = 1, O = 16]

بإمرار 11.2 L لعمل تحليل كهربى لمحلول  $\text{NiCl}_2$  يكون مجموع حجومات الغازات الناتجة .....

- 11.2 L (1) 5.6 L (2) 22.4 L (3) 224 L (4)

عند إمرار 3 F في أحد مركبات كبريتات النيكل ترسب 1.5 mol من النيكل عند الكاثود. فإن الصيغة الكيميائية لكبريتات النيكل المستخدمة هي .....

- $\text{Ni}(\text{SO}_4)_2$  (1)  $\text{Ni}_2(\text{SO}_4)_3$  (2)  $\text{NiSO}_4$  (3)  $\text{Ni}_2\text{SO}_4$  (4)

عند إمرار تيار شدته 12 A لمدة 16 min في مصهور أكسيد عنصر انتقالي X، فترسب 1.0346 g من العنصر الانتقالي X عند الكاثود. فإن الصيغة الكيميائية لأكسيد X هي ..... [X = 52]

- $\text{CrO}_3$  (1)  $\text{CoO}_3$  (2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (3)  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  (4)

ما شدة التيار اللازم لترسيب كل كمية النحاس الموجود في 250 ml من محلول كلوريد النحاس II، تركيزه 0.2 M خلال زمن قدره 5 دقائق ؟

- 16.08 A (1) 8.04 A (2) 32.167 A (3) 0.01 A (4)

عند إمرار كمية من الكهرباء في مصهور نيتريد الماغنسيوم، تصاعد 11.2 L من النيتروجين (at STP).

[N = 14, Mg = 24]

فتكون كتلة الماغنسيوم المترسبة على الكاثود .....

- 72 g (1) 36 g (2) 24 g (3) 12 g (4)

أمر تيار كهربى لمدة معينة خلال محلول مركز من كلوريد الكروم II، باستخدام أقطاب من البلاتين، فترسب 13 g من الكروم عند الكاثود، فإن حجم غاز الكلور الذى يتصاعد عند الأنود في الظروف القياسية من الضغط ودرجة الحرارة يساوى .....

[Cr = 52, Cl = 35.5]

- 33.6 L (1) 22.4 L (2) 11.2 L (3) 5.6 L (4)

عند إمرار كمية من الكهرباء في مصهور أكسيد الحديد III  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ، تصاعد 44.8 L من غاز الأكسجين عند الأنود. فإن كتلة الحديد المتكونة عند الكاثود تساوى ..... [Fe = 56]

- 72 g (1) 130.7 g (2) 149.3 g (3) 108 g (4)

### امتحانات الثانوية العامة

كمية الكهرباء اللازمة لتصاعد  $1.204 \times 10^{23}$  جزيئاً من غاز الأكسجين عند التحليل الكهربى للماء المحمض هي ..... كولوم

(حور أول ٢٠٢٢)

- 19300 C (1) 9650 C (2) 0.4 F (3) 0.8 F (4)



الطلاء الكهربائي

الطلاء الكهربائي



الشكل التالي يوضح طلاء شوكة حديدية بطبقة من الفضة باستخدام قطب من الفضة مغمورين في محلول نترات الفضة  $AgNO_3(aq)$ .  
أي من الاختبارات التالية صحيحة بعد عملية التحليل الكهربائي ؟

	كتلة الأنود	كتلة الكاثود	التفاعل الحادث عند الأنود
①	تقل	تزداد	$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
②	تقل	تزداد	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$
③	تزداد	تقل	$2H_2O \rightarrow O_2 + 4e^- + 4H^+$
④	تزداد	تقل	$Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$

عند طلاء ساق من الألومنيوم بطبقة من الذهب كهربياً، فأى التفاعلات التالية يحدث عند الكاثود ؟



عند طلاء إبريق من الحديد بطبقة من الفضة باستخدام التحليل الكهربائي .....

- ① يستخدم محلول إلكتروليتي من  $FeCl_3$  ② تزداد كتلة المهبط وتظل كتلة المصعد ثابتة  
③ يقل تركيز أيونات  $Ag^+$  في الإلكتروليت ④ يوصل الإبريق بأنود البطارية

عند الطلاء الكهربائي لمعلقة من الحديد بطبقة من الكروم باستخدام التحليل الكهربائي .....

- ① توصل المعلقة بأنود البطارية ② تختزل أيونات الكروم عند القطب الموجب  
③ تستهلك أيونات الكروم من الإلكتروليت بمرور الزمن ④ توصل ساق من الكروم بأنود البطارية

عند الطلاء الكهربائي لإبريق بطبقة من النحاس في وجود محلول كبريتات النحاس II باستخدام ساق من النحاس

النقي كأنود، فأى العبارات التالية تعتبر صحيحة ؟

- ① يعتبر ساق النحاس النقي مصدر الإلكترونات في الخلية  
② يعمل الإبريق كقطب سالب في خلية الطلاء الكهربائي  
③ يقل تركيز أيونات النحاس II من الإلكتروليت بمرور الزمن  
④ تتأكسد أيونات الكبريتات عند القطب الموجب في الخلية

عند إمرار نفس كمية الكهرباء في خليتين تحليليتين تحتوي الأولى على إلكتروليت بطارية الزئبق وتحتوي الثانية على إلكتروليت بطارية الرصاص الحامضية :

- (١) وضح بالمعادلات تفاعل الأنود في الخلية الأولى والكاثود في الخلية الثانية.
- (٢) احسب النسبة بين حجمي الغازين المتصاعدين عند مصعد الخلية الأولى ومهبط الخلية الثانية ؟

ادرس العبارات التالية ثم أجب :

العبارة الأولى : يلزم لترسيب كتلة ذرية من فلز ثلاثي التكافؤ كمية كهربائية قدرها  $3F$ .  
العبارة الثانية : عند مضاعفة شدة التيار المار في خلية تحليلية في نفس الزمن يتضاعف مقدار الزيادة في كتلة الكاثود.

العبارة الثالثة : كمية الكهرباء التي تؤدي إلى ترسيب كتلة ذرية جرامية من الماغنسيوم ضعف كمية الكهرباء التي تؤدي إلى ترسيب كتلة ذرية جرامية من الفضة.

- (١) - أولاً : أي العبارات السابقة تحقق قانون فاراداي الأول ؟
- ثانياً : أي العبارات السابقة تحقق قانون فاراداي الثاني ؟
- (٢) ما كمية الكهرباء بالفاراداي اللازمة لذوبان  $3.01 \times 10^{23}$  ذرة من الذهب في محلول  $Au(NO_3)_3$

عند إمرار كمية من الكهرباء في خليتين متصلتين على التوالي، تحتوي الأولى على محلول  $Pb(NO_3)_2$  وتحتوي الثانية على محلول  $X^{4+} + 3e^- \rightarrow X^0$  (تحرير  $2e^-$ )  
فترسب  $8.28g$  من الرصاص، بينما في الخلية الثانية حدث التفاعل  $X^{4+} + 3e^- \rightarrow X^0$  (تحرير  $2e^-$ )  
احسب عدد المولات المتكونة من المادة  $X^0$ .  
[Pb = 207]

في إحدى التجارب وصلت خليتان على التوالي، الأولى تحتوي على محلول محلول كبريتات نحاس II، والثانية تحتوي على مصهور لملاح فلز مجهول (X)، وجد أن  $6.35g$  من النحاس ترسبت عند كاثود الخلية الأولى وترسب  $20.7g$  من الفلز المجهول عند كاثود الخلية الثانية.

- (١) إذا كانت حالة التأكسد لأيون الفلز المجهول (X)  $+2$  فاحسب الكتلة الذرية له.
- (٢) كم مولاً من الإلكترونات تم إمراره في الخليتين السابقتين ؟

إذا استخدمت نفس كمية الكهرباء التي تؤدي إلى ترسيب  $5.4g$  من الفلز (X) أحادي التكافؤ في ترسيب كتلة معينة من الفلز (Y) ثلاثي التكافؤ.

- (١) احسب الكتلة المكافئة الجرامية لكل من X، Y.
- (٢) مستخدماً قانون فاراداي الثاني احسب كتلة الفلز (Y) المترسبة ؟

مستخدماً القانون العام للتحليل الكهربائي احسب :

- (١) كمية الكهرباء اللازمة لترسيب الكتلة المكافئة الجرامية من  $Cu^{+2}$ .
- (٢) كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ذرة جرامية من  $Cu^0$ .



إذا علمت أن :

(دور أول ٢٠٢٤)



عند إمرار تيار كهربى فى محلول يحتوى على كلوريدات  $X^{2+}$ ،  $Y^{2+}$  بتركيزات متساوية بين أقطاب من الجرافيت. أى الاختيارات التالية صحيح ؟

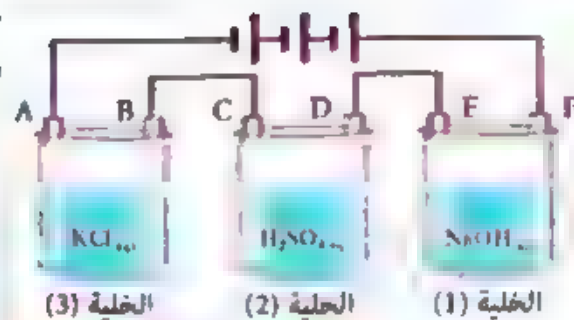
- (١) تزداد كتلة الكاثود بسبب ترسب الفلز (Y) (ب) تزداد كتلة الأنود بسبب ترسب الفلز (X)  
(ج) يتصاعد غاز الكلور عند الكاثود (د) يترسب الفلز (X) عند الأنود

(دور أول ٢٠٢٤)

عند إمرار تيار كهربى فى مصهور  $XCl$  تصاعد 33.6 L من غاز الكلور فى STP عند الأنود. فإن عدد مولات العنصر X المترسب عند الكاثود يساوى .....

- (١) 1.5 mol (ب) 0.5 mol (ج) 0.75 mol (د) 0.375 mol

### التمرين ١٠



عند التحليل الكهربى يمكن استخدام محاليل إلكتروليتية من أحماض أو قلويات أو أملاح، كما موضح فى الثلاث خلايا المتصلة على التوالى الموضحة بالرسم باستخدام أقطاب من الجرافيت.

- (١) فى أى الخلايا يتصاعد غازات عند القطبين ؟  
(٢) حدد الأقطاب التى يتصاعد عندها غاز الأكسجين.

عند التحليل الكهربى لمحلول كبريتات البوتاسيوم باستخدام أقطاب من البلاتين، يمر تيار كهربى نتيجة حدوث تفاعلات أكسدة واختزال غير تلقائية.

- (١) وضح بالمعادلات تفاعل كل من الأنود والكاثود.  
(٢) وضح التغير الحادث فى pH.

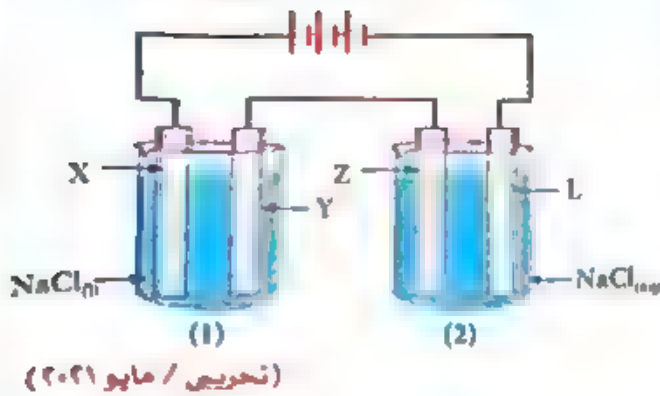
فى خلية تحليل كهربى لمحلول كبريتات نحاس II لم يحدث تغير فى تركيز أيونات النحاس فى المحلول رغم مرور تيار كهربى.

- (١) حدد سبباً مقترحاً لثبات تركيز أيونات النحاس II فى المحلول. (٢) وضح التفاعلات الحادثة عند القطبين.

عند التحليل الكهربى لمحلول مركز من ملح الطعام باستخدام أقطاب خاملة، يتصاعد الغاز X عند الكاثود، والغاز Y عند الأنود.

- (١) تعرف على الغازين X، Y وحدد النسبة بين عدد الجزيئات المتصاعدة من كل منهما فى نفس الفترة الزمنية.  
(٢) وضح لون دليل الميثيل البرتقالي عند إضافة قطرات منه إلى المحلول بعد التحليل الكهربى له. مع التفسير.





في الشكل المقابل : الخلية (1) تحتوي على مصهور كلوريد الصوديوم، والخلية (2) تحتوي على محلول كلوريد الصوديوم، عند عمل تحليل كهربائي لكل منهما، فإن المواد المتكونة عند الأقطاب (X, Z, Y, L) هي .....

(L)	(Z)	(Y)	(X)	
$Cl_2$	Na	$Cl_2$	$H_2$	Ⓐ
$O_2$	$H_2$	Na	$Cl_2$	Ⓑ
$H_2$	$Cl_2$	Na	$Cl_2$	Ⓒ
$Cl_2$	Na	Na	$Cl_2$	Ⓓ

[A = 63.5]

(تحريري / يونيو ٢٠٢١)

عند ترسيب 10 g من العنصر A طبقاً للمعادلة :  $A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$

فإن كمية الكهرباء تساوي .....

3039 F Ⓐ

15196 C Ⓑ

0.675 C Ⓒ

0.315 F Ⓓ

(دور ثان ٢٠٢٢)

عند إمرار كمية من الكهرباء قدرها 5000 C في محلول مائي من كلوريد العنصر (X)،

ترسب 3.4 g من العنصر (X) فإن الكتلة المكافئة له تساوي .....

196.9 g Ⓐ

98.4 g Ⓑ

65.6 g Ⓒ

32.8 g Ⓓ

كمية الكهرباء بالفاراداي اللازمة لترسيب 0.5 g من الذهب على ميّالة معدنية بالتحليل الكهربائي، تمّكّن للمعادلة :

(دور ثان ٢٠٢١)

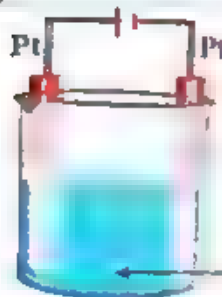


2.53 F Ⓐ

$7.61 \times 10^{-1} F$  Ⓑ

7.61 F Ⓒ

$2.53 \times 10^{-3} F$  Ⓓ



(تحريري / مايو ٢٠٢١)

مصهور أكسيد حديد (III)

الشكل المقابل يعبر عن خلية تحليلية لمصهور أكسيد الحديد III، عند مرور تيار كهربائي شدته 10 A لمدة ساعتين في مصهور أكسيد الحديد III، فإن حجم الغاز المتصاعد عند الأنود في (STP) يكون .....

16.68 L Ⓐ

8.34 L Ⓑ

4.17 L Ⓒ

12.51 L Ⓓ

عند إمرار كمية من الكهرباء في مصهور نيتريد الماغنسيوم ترسب (48 g) من الماغنسيوم عند الكاثود، (دور أول ٢٠٢٣)

علماً بأن [Mg = 24, N = 14]

فإن حجم غاز النيتروجين المتصاعد (at STP) عند الأنود هو .....

33.6 L Ⓐ

44.8 L Ⓑ

22.4 L Ⓒ

14.93 L Ⓓ

عند التحليل الكهربى لخام البوكسيت، فإن عدد مولات أكاسيد الكربون المتصاعدة من عملية استحلاص 4 mol من الألومنيوم تساوى .....

- 6 mol (د)      4 mol (ح)      3 mol (ب)      2 mol (ا)

استنتج، عند استخلاص الألومنيوم في الصناعة من البوكسيت العذاب في كبروليت في وجود قليل من الكلورسار يتساوى ..... في نفس المنة الزمنية.

[Al=27, O=16, C=12]

- (أ) عدد مولات الألومنيوم الناتج عند الأنود مع عدد مولات الأكسجين المتصاعد عند الكاثود  
 (ب) عدد مولات الألومنيوم الناتج عند الكاثود مع نصف عدد مولات الكربون الذي يتأكّل من الأنود  
 (ج) نصف كتلة الأكسجين الناتج عند المصعد مع كتلة الكربون التي تتأكّل من الأنود  
 (د) كتلة الألومنيوم الناتج عند المهبط مع ضعف كتلة الكربون التي تتأكّل من المصعد

عند استخدام تيار شدته 7.5 A خلال عملية استخلاص الألومنيوم من مصهور البوكسيت و  $\text{Al}_2\text{O}_3$  لوحظ ترسيب 1.35 g من الألومنيوم خلال زمن قدره ..... ساعة. [Al=27]

- ① ربع      ② نصف      ③ ثلث      ④ ثمن

عند إمرار كمية من الكهرباء في خلية استخلاص الألمنيوم من خام البوكسيت ترسب  $144\text{ g}$  من الألومنيوم، فإن حجم الأكسجين المتصاعد (at STP) = .....

- 119.4L ⑤      89.6L ④      44.8L ③      22.4L ①

عند إمرار تيار كهربي شدته 5 A في زمن قدره 15 min في مصهور البوكسيت  $Al_2O_3$  : فإن كتلة غاز الأكسجين المتكون عند الأنود تساوي .....

[0=16]

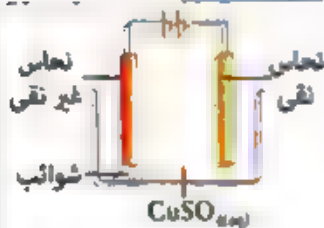
- 0.335 g (J)      0.245 g (H)      0.373 g (B)      0.566 g (I)

كتلة مقدارها 100 kg من خام البوكسيت درجة نقاوته 70%، وضعت في خلية استخلاص الألومنيوم، ما كمية الكهرباء بوحدة الفاراداي اللازمة لاختزال كل أيونات الألومنيوم في مصهور البوكسيت؟ [Al=27, O=16]

- 11111F⊕      77778F⊕      411765F⊕      4.1176FⓈ

## تَلْقِيَةُ الْمَعَادِنِ

**الخلية الموضحة بالشكل المقابل : عملية تنقية ساق من النحاس من شوائب فلزات النيكل والكوبلت والزنك والبلاتين، ما أيونات فلزات الشوائب الموجودة بالإلكتروليت ؟**



- أ النيكل ، الكوبلت  
 ب النيكل ، الزنبق  
 ج الكوبلت ، البلاتين  
 د الزنبق ، البلاتين

ملعقة X كتلتها 50 يتم طلاؤها بطلاء من المحاس باستخدام محلول  $Cu(NO_3)_2$  عن طريق إمرار تيار شدته 20 A ، كم تكون كتلة الملعقة بعد مرور ربع ساعة ؟

[Cu = 63.5]

56 g (د)

3 g (ج)

53 g (ب)

6 g (أ)

### استخلاص الألومنيوم في الصناعة

يمكن استخلاص أكثر المعادن انتشارًا في القشرة الأرضية عن طريق .....

(ب) التحليل الكهربائي لمحلول بروميد الألومنيوم

(أ) اختزال البوكسيت بواسطة فحم الكوك

(د) تسخين البوكسيت مع الكريوليت

(ج) التحليل الكهربائي لمصهور  $Al_2O_3$

كل العبارات التالية صحيحة عند استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت ما عدا .....

(أ) تحدث عملية أكسدة لأيونات الأكسجين عند القطب الموجب للخلية

(ب) تحدث عملية اختزال كيميائية لغاز الأكسجين المتصاعد عند الأنود

(ج) تحدث عملية اختزال لذرات الألومنيوم عند جسم إناء الخلية

(د) يستخدم حديثًا خليط من  $AlF_3 / CaF_2 / NaF$  لخفض درجة الانصهار

ما الذي يحدث عند القطب الموجب في الخلية الكهربائية لاستخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت في الصناعة ؟

(ب) تتأكسد جزيئات الأكسجين ثم تختزل أيوناته

(أ) تتأكسد أيونات الأكسجين ثم تختزل جزيئاته

(د) تختزل جزيئات الأكسجين فقط

(ج) تتأكسد أيونات الأكسجين فقط

أي العبارات التالية غير صحيحة عند استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت ؟

(ب) يستخدم محلول أكسيد الألومنيوم كإلكتروليت

(أ) يحترق الأنود ويجب استبداله من حين إلى آخر

(د) تحدث أكسدة لأيونات الأكسجين عند القطب الموجب

(ج) يحدث اختزال لأيونات الألومنيوم عند الكاثود

عند استخدام  $12.04 \times 10^{23}$  إلكترون في خلية استخلاص الألومنيوم في الصناعة ؛ فإن عدد مولات الألومنيوم الناتجة في نهاية التجربة .....

0.75 mol (د)

0.67 mol (ج)

1.5 mol (ب)

1 mol (أ)

عند استخلاص الألومنيوم من خام البوكسيت ، كل مما يأتي صحيح ما عدا .....

(ب) يستخدم الفلورسبار لتقليل الطاقة الحرارية المستخدمة

(أ) يستخدم الكريوليت كمذيب لخام الألومنيوم

(د) تختزل أيونات الألومنيوم وتترسب على الكاثود

(ج) تتآكل أنابيب الجرافيت (القطب الموجب) بشكل مستمر

عند استخلاص الألومنيوم في الصناعة من البوكسيت .....

(ب) يلزم  $193000\text{ C}$  للحصول على مول من الأكسجين

(أ) يلزم  $6\text{ F}$  للحصول على مول من الألومنيوم

(ج) مصهور الألومنيوم أكبر كثافة من الإلكتروليت المستخدم (د) تقل كتلة الأنود وتزداد كتلة الكاثود

عند طلاء خلاط مياه من النحاس بطبقة من الذهب كهربياً، أي الاختيارات التالية صحيحة ؟

العامل المؤكسد	العامل المختزل	كاثود خلية الطلاء	
$\text{Cu}^{2+}$	Au	Cu	(أ)
Au	Cu	Au	(ب)
$\text{Au}^{3+}$	Au	Cu	(ج)
Cu	$\text{Cu}^{2+}$	Au	(د)

في محاولة لطلاء ملعقة من الحديد بطبقة من الذهب لم يكتمل طلاء الملعقة بالكامل بالذهب ولكن تم طلاء جزء بسيط فقط، فما السبب المتوقع في ذلك ؟

- (أ) توصيل الملعقة بالقطب الموجب للبطارية  
(ب) استخدام إلكتروليت من محلول كلوريد الذهب  
(ج) استخدام لوح من البلاتين كأنود  
(د) صعوبة اختزال أيونات الذهب عند الكاثود

عند طلاء جسم معدني من الحديد بطبقة من النحاس النقي مغمورين في محلول  $\text{CuSO}_4$ ، أي من الاختيارات التالية يعبر عن ما يحدث لكثافة قطب الكاثود والتفاعل الحادث عند الأنود ؟

كثافة الكاثود	التفاعل الحادث عند الأنود	
تزداد	$\text{Fe}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	(أ)
تزداد	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^-$	(ب)
لا تتغير	$\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	(ج)
تقل	$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{+2} + 2\text{e}^-$	(د)

تدرس الرموز الاصطلاحية للخلايا الجلفانية التالية :



نشاء مقبض حديدي بطبقة من الفلز X (جهد اختزاله 0.8 V) يجب توصيل الخلية التحليلية بخلية جلفانية مكونة من .....

- (أ) A، B ويوصل C بالمقبض الحديدي  
(ب) B، C ويوصل C بالمقبض الحديدي  
(ج) A، B ويوصل B بالفلز X  
(د) A، C ويوصل C بالفلز X

تم إمرار تيار كهربى قدره 5 A لمدة قدرها ساعة ونصف في خلية طلاء ملعقة حديد بطبقة من الكروم (كثافة الكروم  $7.15 \text{ g/cm}^3$ ) مغمورين في محلول نترات الكروم III تكونت طبقة من الطلاء حجمها ..... [Cr = 52]

- (أ)  $0.11 \text{ cm}^3$  (ب)  $0.68 \text{ cm}^3$  (ج)  $0.019 \text{ cm}^3$  (د)  $0.061 \text{ cm}^3$

عند طلاء ملعقة من الألومنيوم مساحتها  $80 \text{ cm}^2$  بساق من الفضة مغمورين في محلول نترات الفضة تم إمرار كمية من الكهرباء قدرها 9650 كولوم فإذا كانت كثافة الفضة تساوي  $10.4 \text{ g/cm}^3$ ، فإن سمك الطلاء = .....

- (أ)  $0.0129 \text{ cm}$  (ب)  $0.020 \text{ cm}$  (ج)  $0.25 \text{ cm}$  (د)  $1.25 \text{ cm}$  [Ag = 108]



عند طلاء خاتم معدني بطبقة من الذهب بالتحليل الكهربى لزيادة معدل عملية الطلاء يمكن .....

- (أ) زيادة شدة التيار المار فى الإلكتروليت (ب) زيادة كمية الإلكتروليت لمستخدم فى الخلية  
(ج) زيادة كتلة الأنود المستخدم (د) إضافة كمية من الماء لى الإلكتروليت المستخدم

كل العبارات التالية صحيحة عن الطلاء بالكهرباء ما عدا .....

- (أ) يستخدم لإعطاء الفلز شكلاً جمالياً ورفع قيمته الاقتصادية  
(ب) تعمل المادة المراد طلاؤها على جذب كاتيونات الفلز المراد الطلاء به  
(ج) تعمل أيونات الفلز المراد الطلاء به كعامل مختزل فى الخلية  
(د) يعتمد سمك طبقة الطلاء على كمية الكهرباء المارة فى المحلول

لطلاء مقبض حديدى بسبيكة النحاس الأصفر بالترسيب الكهربى .....

- (أ) الإلكتروليت المستخدم محلول كهربيّات نحاس II (ب) الأنود المستخدم لوح من الخارصين  
(ج) يترسب النحاس بمعدل أسرع من الخارصين (د) يوصل المقبض بكاثود البطارية

أى مما يلى صحيح عند طلاء ملعقة حديدية بطبقة من الفضة كهربياً ؟

- (أ) يستخدم محلول إلكتروليتى من كلوريد الفضة (ب) يقل تركيز المحلول الإلكتروليتى بمرور الزمن  
(ج) تعمل الملعقة كعامل مؤكسد فى الخلية (د) تحذب لملعقة كاتيونات الفضة بشكل تلقائى

عند طلاء خاتم معدنى بطبقة من الذهب، أى العبارات التالية صحيحة ؟

- (أ) يتم توصيل ساق من الذهب بالقطب السالب للبطارية  
(ب) نستخدم محلول لأحد أملاح المعدن المراد طلاؤه كإلكتروليت  
(ج) الحاتم المراد طلاؤه يمثل الأنود فى خلية التحليل الكهربى  
(د) كلما زادت كمية الكهرباء زادت كتلة الذهب المترسبة

عند التحليل الكهربى لمحلول مركز من كلوريد النيكل II باستخدام أنود مصنوع من النيكل النقى وكاثود من الحديد.

فإن أى مما يلى صحيح ؟

- (أ) يتصاعد غاز الكلور عند الأنود (ب) يقل تركيز المحلول الإلكتروليتى بمرور الزمن  
(ج) تمثل الخلية طلاء الحديد بالنيكل كهربياً (د) تحدث عملية اختزال لكاتيونات الحديد عند الكاثود

عند طلاء الفلز (A) بطبقة رقيقة من الفلز (B) كهربياً، فأى التفاعلات التالية تحدث بشكل صحيح ؟

- (أ) عند الأنود :  $A^0 \rightarrow A^{2+} + 2e^-$  (ب) عند الكاثود :  $A^{2+} + 2e^- \rightarrow A^0$   
(ج) عند الأنود :  $B^0 - 2e^- \rightarrow B^{2+}$  (د) عند الكاثود :  $B^0 + 2e^- \rightarrow B^{2-}$

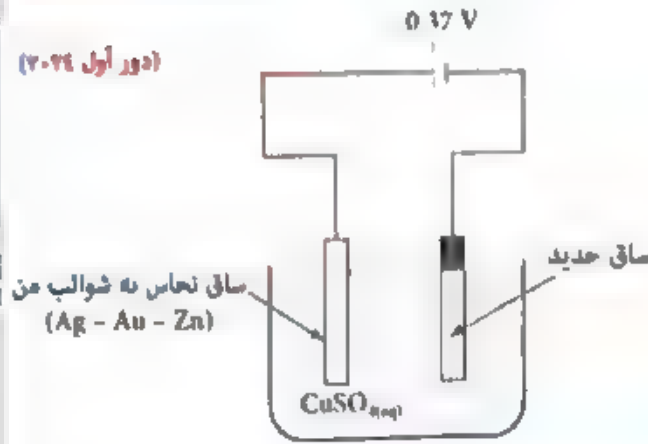


ادرس الخلية التحليلية المقابلة.

إلى الاختيارات التالية صحيح ؟

- (أ) تتكون أيونات  $Zn^{2+}$  في المحلول، ويحدث اختزال لأيونات  $Ag^+$  عند الكاثود
- (ب) يحدث اختزال لأيونات  $Cu^{2+}$  عند الكاثود، ويزداد تركيزها في المحلول
- (ج) تحدث أكسدة لكل من  $Zn$ ،  $Cu$  عند الأنود، واختزال لأيونات  $Zn^{2+}$  عند الكاثود
- (د) تزداد كتلة الكاثود، ويقل تركيز أيونات  $Cu^{2+}$  في المحلول

(دور أول ٢٤-٢٠)

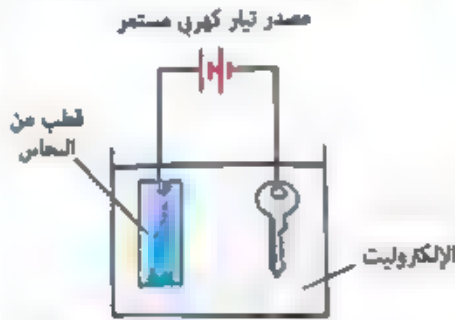


## سلسلة التمارين

الشكل التالي يمثل خلية طلاء كهربي :

(١) اكتب التفاعل الحادث عند قطب النحاس.

(٢) أيهما تفضل أن يستخدم كإلكتروليت (كبريتيد النحاس II) أم (كبريتات النحاس II) ؟ مع التعليل.



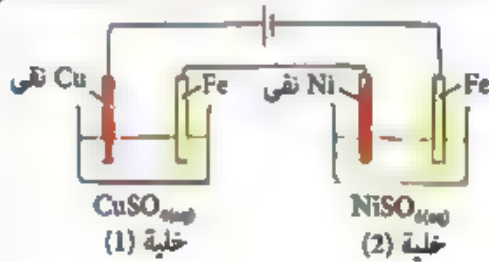
الشكل التالي يوضح خليتين تحليليتين متصلتين على التوالي أمرت

فيهما نفس الكمية من الكهرباء، ادرسه جيدًا ثم أجب :

(١) الخليتان 1، 2 تمثل أحد تطبيقات التحليل الكهربائي، حدد اسم هذا التطبيق مع التفسير.

(٢) احسب النسبة بين عدد مولات النحاس المترسبة في الخلية

(1) إلى عدد مولات النيكل المترسبة في الخلية (2).



ادرس التفاعلين التاليين :



(١) احسب جهد خلية استخلاص الألومنيوم من البوكسيت.

(٢) استنتج الحد الأدنى لجهد البطارية التي تستطيع تشغيل هذه الخلية.

ساق من المحاس عمر النقي كتلتها 20 g تحتوي على شوائب الفضة فقط والترسيب كل المحاس الموجود بالأدود على قطب الكاثود استخدم تيار شدته 1.1 A لمدة ساعة ونصف ، فإن نسبة الفضة الموجودة بالمساق لمحـ النقية تساوى .....

[Cu = 63.5]

2.3% (د)

0.23% (ج)

99.77% (ب)

97.7% (أ)

### امتحانات الثانوية العامة

عند طلاء حسم معدى باستخدام قصيب من الذهب النقي مغمورين فى محلول كلوريد الذهب  $\text{AuCl}_3\text{III}$  ، أى معا يلى يعبر عن ما يحدث لكثلة الأنود والتفاعل الحادث عند الكاثود ؟

(تجريب / مايو ٢٠٢١)

تفاعل الكاثود	كثلة الأنود	
$3\text{Cl}_2 + 6\text{e}^- \rightarrow 6\text{Cl}^-$	لا تتغير	(أ)
$2\text{Au}^0 \rightarrow 2\text{Au}^{3+} + 6\text{e}^-$	تزداد	(ب)
$6\text{Cl}^- \rightarrow 3\text{Cl}_2 + 6\text{e}^-$	تقل	(ج)
$2\text{Au}^{3+} + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Au}^0$	تقل	(د)

عند إمرار كمية من الكهرباء فى مصهور البوكسيت  $\text{Al}_2\text{O}_3$  تساعد 44.8 L من غاز الأكسجين ، فإن كثلة الألومنيوم المتكونة هى .....

(دور ثان ٢٠٢٢) [Al = 27]

72 g (د)

27 g (ج)

54 g (ب)

108 g (أ)

C	B	A	الأقطاب
-0.34V	+0.12V	+0.52V	جهود الأكسدة

باستخدام جهود الأكسدة الموجودة فى الجدول التالى :  
لتنقية فلز جهد اختزاله 0.8 V يتم توصيل الخلية التحليلية بخلية جلفانية مكونة من .....

(تجريب ٢٠٢٢)

(ب) C ، B ويوصل C بالفلز النقي  
(د) C ، A ويوصل C بالفلز المراد تنقيته

(أ) C ، A ويوصل A بالفلز المراد تنقيته  
(ج) B ، A ويوصل B بالفلز النقي

فى خلية تنقية عينة من الكروم تحتوى على شوائب (X) ، (Y) لوحظ ترسيب (X) ، (Y) فى قاع الإناء بعد تمام التنقية. وعند وضع العنصر (Y) فى محلول ملح العنصر (X) يتغير لون المحلول.

فإن الترتيب الصحيح لجهود أكسدة (X) ، (Y) ، (Cr) .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

X < Y < Cr (د)

X < Cr < Y (ج)

Y < X < Cr (ب)

Y < Cr < X (أ)

عنصر (X) غير نقي جهد اختزاله (-0.7 V) ، الخلية الجلفانية المستخدمة فى تنقيته مكونة من عنصرين Y ، Z. جهد اختزالهما هو .....

(دور ثان ٢٠٢٢)

(ب) (Y) : -0.23 V ، (Z) : +0.029 V

(أ) (Y) : +0.029 V ، (Z) : -0.402 V

(د) (Y) : -0.23 V ، (Z) : -1.029 V

(ج) (Y) : -1.029 V ، (Z) : -0.402 V

الأقطاب	X	Y	Z
جهد الاختزال	-0.76 V	-1.66 V	+0.34 V

باستخدام جهود الاختزال الموحود في الجدول التالي:  
ولتنقية فلز جهد أكسدة  $-0.8 \text{ V}$ ، يتم توصيل الخلية  
التحليلية بخلية جلفانية مكونة من .....

- ① Z، X ويوصل X بالفلز المراد تنقيته  
② Z، Y ويوصل Z بالفلز النقي  
③ Y، X ويوصل X بالفلز النقي  
④ Z، X ويوصل Z بالفلز المراد تنقيته

في خلية لتنقية عينة من عنصر X تحتوي على شوائب A، B، C لوحظ ترسب A، B فقط في قاع الإناء بعد تمام  
التنقية، فإذا علمت أنه يمكن حفظ محلول  $\text{A}^{2+}_{(aq)}$  في إناء مصنوع من B، فإن ترتيب العناصر الأربعة حسب جهود  
الاختزال .....

- ①  $A < B < X < C$  ②  $C < X < A < B$  ③  $C < X < B < A$  ④  $B < A < X < C$

في خلية تنقية عينة من عنصر X تحتوي على شوائب Z، Y لوحظ ذوبان Z، Y في المحلول الإلكتروني، حيث  
كان تركيز أيونات Z في المحلول بعد فترة قليلة أكبر من تركيز أيونات Y، فإن الترتيب الصحيح للعناصر Z، Y، X  
حسب قوتهم كعوامل مختزلة .....

- ①  $X > Y > Z$  ②  $X > Z > Y$  ③  $Z > X > Y$  ④  $Z > Y > X$

عند التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس II باستخدام أقطاب من النحاس أحدهما نقي والآخر غير نقي حيث تم  
توصيل القطب النقي بأنود البطارية بهدف تنقية النحاس من الشوائب؛ فإن .....

① تنتقل ذرات النحاس من المصعد للمهبط من خلال أكسدةها ثم اختزال أيوناتها مرة أخرى  
② تركيز أيونات النحاس يظل ثابت في الإلكتروليت لتعويضه من الأنود بعد اختزاله  
③ مقدار الزيادة في كتلة الكاثود تساوي مقدار النقص في كتلة الأنود  
④ تترسب الشوائب ذات جهود الاختزال المنخفضة أسفل أنود الخلية

عند استخدام البطارية (X) في تشغيل خلية تنقية الفلز (Y) من بعض الشوائب؛ فإن .....

- ① يوصل ساق من (Y) النقي بالقطب السالب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أكبر من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)  
② يوصل ساق من (Y) النقي بالقطب الموجب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أكبر من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)  
③ يوصل ساق من (Y) النقي بالقطب السالب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أقل من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)  
④ يوصل ساق من (Y) النقي بالقطب الموجب للبطارية (X) وجهد البطارية (X) أقل من جهد اختزال أيونات الفلز (Y)

التفاعلات التالية لا تتم بشكل تلقائي:



لتنقية فلز (X) يتم توصيل الخلية التحليلية بخلية جلفانية مكونة من .....

- ① C، A ويوصل A بالفلز النقي  
② C، B ويوصل C بالفلز النقي  
③ C، A ويوصل A بالفلز المراد تنقيته  
④ B، A ويوصل B بالفلز النقي

عند تنقية قطعة من الذهب نحتوي على شوائب من الماغنسيوم والملائين وتم عمل حلية تحليلية لتنقية قطعة الذهب. أي من الاختيارات التالية صحيحة ؟

	الأنود	الكاثود	شوائب الماغنسيوم	شوائب الملائين
(أ)	الذهب غير النقي	الذهب النقي	ترسب أسفل الأنود	تذوب في المحلول
(ب)	الذهب غير النقي	الذهب النقي	تترسب أسفل الأنود	تترسب أسفل الأنود
(ج)	الذهب غير النقي	الذهب النقي	تذوب في المحلول	تترسب أسفل الأنود
(د)	الذهب النقي	الذهب غير النقي	تذوب في المحلول	تذوب في المحلول

بالنسبة لشوائب الحديد والحارصين عند تنقية النحاس فإنها .....

وبالنسبة لشوائب الفضة والذهب فإنها .....

- (أ) لا يتغير عدد تأكسدها - لا تستهلك كمية كهربية  
(ب) يزداد عدد تأكسدها - تترسب أسفل الكاثود  
(ج) لا يتغير عدد تأكسدها - تترسب أسفل الكاثود  
(د) يزداد عدد تأكسدها - لا تستهلك كمية كهربية

أي مما يلي غير صحيح عند تنقية النحاس من الشوائب ؟

- (أ) الفترات التي لا يمكن حفظ محلول يحتوي على أيوناتها في ماء من النحاس تترسب أسفل الأنود  
(ب) يحدث اختزال لكاتيونات  $Cu^{2+}$  لأن ميلها لاكتساب الإلكترونات أكبر من  $e^- / n$  لاكتساب الإلكترونات  
(ج) يوصل النحاس النقي بالقطب السالب للحلية الحلماية والنحاس غير النقي يوصل بالمصعد في حلية التنقية  
(د) تذوب الشوائب التي جهد اختزالها أكبر من جهد اختزال نحاس في لاكترونات

قد يتساوى مقدار المصعد في كتلة المصعد مع مقدار الزيادة في كتلة المهبط عندما يكون تفاعل الأكسدة والاختزال الحادث في الخلية الكهربائية ..... مثل خلية .....

- (أ) تلقائي / الزئبق (ب) غير تلقائي / الطلاء الكهربائي (ج) تلقائي / تنقية المعادن (د) غير تلقائي / دانيال

أدرس التفاعلات التالية :



إذا أردنا تنقية العنصر B من الشوائب A, C, D المختلطة معه : فإن .....

	التفاعلات الحادثة عند الأنود	التفاعل السات عند الكاثود
(أ)	1, 2, 3 فقط	$B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$
(ب)	1, 2, 3 فقط	$D^{2+} + 2e^- \rightarrow D$
(ج)	2, 3 فقط	$B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$
(د)	1 فقط	$D^{2+} + 2e^- \rightarrow D$

[Al=27, O=16, C=12]

عند استخلاص الألومنيوم في الصناعة إذا تم استخلاص 4.5g من الألومنيوم :

- (١) احسب عدد مولات الأكسجين المتصاعدة عند الأنود في نفس الفترة الزمنية.  
(٢) احسب كتلة الكربون التي حدث لها تآكل في أنابيب جرافيت الأنود في نفس الفترة الزمنية.

لديك ساق من الفضة الفير نقية تحتوي على شوائب الحارصين والحديد والذهب ويراد تنقيتها فإذا علمت أن :

العنصر	Ag	Zn	Fe	Au
جهد الاختزال	+0.8 V	-0.76 V	-0.409 V	+1.4 V

(١) اكتب التفاعل / التفاعلات الحادثة عند الكاثود.

(٢) حدد المادة / المواد المترسبة أسفل الأنود.

من الجدول التالي :

العنصر	A	B	C
جهد الأكسدة	+0.52 V	+0.12 V	-0.34 V

حدد قطبي خلية جلفانية X تعمل أكبر emf ، مع ذكر قيمتها.

يمكن توصيل عنصر جهد اختزاله -0.8 V - يراد تنقيته بأي قطب من الخلية X ؟ ولماذا ؟





## الامتحان الوطني الموحد

### الكيمياء الكهربائية

الباب 4 ؟

الاجابة المشار اليها بالاسود هي اجاب عليها بالتفصيل

#### أسئلة الاختيار من متعدد

من خلال التفاعل التلقائي الآتي :



إذا علمت أن جهد اختزال  $Y = -0.76 \text{ V}$  ، فأى مما يأتي صحيح ؟

- (أ) القطب (X) كاثود وجهد اختزاله  $-1.66 \text{ V}$  (ب) القطب (X) أنود وجهد أكسده  $-1.66 \text{ V}$   
(ج) الخلية جلفانية وجهد أكسدة (X)  $+1.66 \text{ V}$  (د) الخلية تحليلية وجهد اختزال (X)  $-1.66 \text{ V}$

خلية جلفانية حدثت فيها التفاعلات التالية :



إذا علمت أن  $E^{\circ}_{\text{cell}} = 0.799 \text{ V}$  فإن جهد اختزال  $\text{X}^{2+} | \text{X}$  يساوى .....

- (أ)  $0.23 \text{ V}$  (ب)  $-0.23 \text{ V}$  (ج)  $1.828 \text{ V}$  (د)  $-1.828 \text{ V}$

تستخدم بطارية أيون الليثيوم فى السيارات الحديثة كبديل لبطارية الرصاص الحامضية. كل العبارات التالية صحيحة عن سبب تفضيل فلز الليثيوم عن فلز آخر صيغته الافتراضية X وتكافؤه أحادى ما عدا .....  
(أ) فلز الليثيوم جهد اختزاله أقل من جهد اختزال فلز X فيسهل أكسده  
(ب) كثافة الليثيوم أكبر من كثافة فلز X مما يجعل البطارية خفيفة الوزن  
(ج) الكتلة المولية لفلز الليثيوم أقل من الكتلة المولية لفلز X  
(د) معدل أكسدة الليثيوم أكبر من معدل أكسدة فلز X

تم ترسيب W g من الفضة على كاثود خلية تحليلية نتيجة تمرير تيار شدته A لمدة 1 h : فإن الزمن اللازم لترسيب W g من الماغنسيوم عند إمرار نفس كمية التيار الكهربى يساوى .....  
[Ag = 108 , Mg = 24]

- (أ) 9 h (ب) 4.5 h (ج) 1 h (د) 3 h

عند التحليل الكهربى لحمض الكبريتيك المخفف تصاعد 250 mL من غاز الهيدروجين عند الكاثود STP ، وذلك بعد إمرار تيار كهربى شدته 5 A فى خلية التحليل الكهربى فتكون المدة الزمنية لعملية التحليل الكهربى تساوى .....

- (أ) 430.8 min (ب) 4308 s (ج) 430.8 h (د) 430.8 s

٦٦ إذا علمت أن جهد اختزال A أكبر من جهد اختزال B ، وعند غمس ساق من C في محلول يحتوي على أيونات A ، لم يحدث تفاعل ، لتكوين خلية جلفانية قوتها الدافعة الكهربائية أكبر ما يمكن يستخدم .....

- ① B : أنود ، A : كاثود    ② B : أنود ، C : كاثود    ③ A : أنود ، B : كاثود    ④ C : أنود ، B : كاثود

A	B	C	D
$\text{CuCl}_2(\text{aq})$	$\text{AgNO}_3(\text{aq})$	$\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	$\text{NaI}(\text{l})$

- عند التحليل الكهربى للمركبات الموضحة بالجدول المقابل باستخدام أقطاب من البلاتين ، أى منها يمكن الحصول على فلز ؟  
① B ، A فقط    ② D ، C فقط    ③ A ، B ، D فقط    ④ C فقط

٦٧ إذا علمت أن العنصر X يستخدم في عمل حماية أنودية للعنصر Y ، والعنصر Y لا يمكن استخدامه أثناء منه في حفظ محلول يحتوي على أيونات Z ، والعنصر W يستخدم في استحلاص العنصر X من خاماته ، فأى التفاعلات التالية يحدث بشكل تلقائي وبسرعة أكبر ؟

- ①  $W + X^{2+} \rightarrow W^{2+} + X$     ②  $X + Z^{2+} \rightarrow X^{2+} + Z$   
③  $W + Z^{2+} \rightarrow W^{2+} + Z$     ④  $X + W^{2+} \rightarrow X^{2+} + W$

٦٨ عند وضع ساق من العنصر Y في محلول يحتوي على أيونات العنصر X لم يحدث أى تغير ، فإذا علمت أن الصيغة الكيميائية لأكسيدى العنصرين  $X_2O_3$  ،  $Y_2O$  ، فإن الخلية الجلفانية المكونة من العنصرين X ، Y رمزها الاصطلاحي .....

- ①  $Y/Y^{3+} // X^{3+}/X$     ②  $X/X^{3+} // Y^{3+}/Y$   
③  $3Y/3Y^{3+} // X^{3+}/X$     ④  $X/X^{3+} // 3Y^{3+}/3Y$

٦٩ عند إمرار نفس كمية الكهرباء في خلتين متصلتين على التوالي تحتوى الأولى على مصهور كلوريد الماغنسيوم والثانية على مصهور البوكسيت ، فإن النسبة بين كتل المواد المتحررة عند الكاثود في الخلية الأولى : الخلية الثانية تساوى .....

- ①  $\frac{1}{27}$     ②  $\frac{24}{27}$     ③  $\frac{1}{9}$     ④  $\frac{4}{3}$

Z	Y	X	العناصر
-0.409 V	+1.2 V	-0.23 V	جهود الاختزال

جهود الاختزال القياسية للعناصر X ، Y ، Z كما فى الجدول  
أى من العلامات التالية الأسرع تأكلاً عند توصيلهم ؟

- ① توصيل العنصر (X) بالعنصر (Y) ويتأكّل (X)    ② توصيل العنصر (Z) بالعنصر (Y) ويتأكّل (Y)  
③ توصيل العنصر (Z) بالعنصر (X) ويتأكّل (Z)    ④ توصيل العنصر (X) بالعنصر (Z) ويتأكّل (Z)

٧٠ فى نصف التفاعل التالى :  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$  ،  $E^\circ = 1.51\text{V}$

فإن كمية الكهرباء اللازمة لاختزال 5 مول من  $\text{MnO}_4^-$  تساوى .....

- ① 25 C    ②  $2.41 \times 10^6 \text{F}$     ③ 25 F    ④  $2.41 \times 10^5 \text{C}$

عند تكوين خلية جلفانية بين قطب الهيدروجين القياسي S.H.E وبين القطب (X) كانت قراءة الفولتميتر  $+0.23V$  واتجاه الإلكترونات من (X) إلى S.H.E. فهذا يعني كل مما يأتي ماعدًا .....

- (أ) أيونات الهيدروجين عامل مؤكسد أقوى من أيونات الملز (X)  
(ب) يزداد الرقم الهيدروجيني للمحلول في نصف خلية S.H.E  
(ج) جهد اختزال أيونات  $X^{2+}$  أقل من جهد اختزال  $H^+$  بمقدار  $0.23V$   
(د) يزداد الرقم الهيدروجيني للمحلول الإلكتروني في خلية S.H.E

عند استبدال نصف خلية الخارصين في خلية دانيال بنصف خلية الماغنسيوم، فإن قيمة ق.د.ك ..... بينما عند استبدال محلول كبريتات الصوديوم في القطرة الملحية بمحلول نترات الكالسيوم، فإن زمن استهلاك الخلية .....

- (أ) تزداد / يقل (ب) تزداد / لا يتأثر (ج) تقل / يقل (د) تقل / يزداد

عند طلاء جسم معدني باستخدام قطب من الفضة مغمورين في محلول نترات الفضة أي مما يأتي يعبر عما يحدث تركيز  $Ag^+$  في الإلكتروليت والتفاعل الحادث عند الأنود ؟

تركيز $Ag^+$ في الإلكتروليت	تفاعل الأنود
(أ) يظل ثابت	$Ag_{(s)} \rightarrow Ag^+_{(aq)} + e^-$
(ب) يظل ثابت	$2O^{2-}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow O_{2(g)}$
(ج) يقل	$Ag_{(s)} \rightarrow Ag^+_{(aq)} + e^-$
(د) يقل	$O_{2(g)} \rightarrow 2O^{2-}_{(aq)} + 2e^-$

إذا علمت أن التفاعلات التالية تتم بشكل تلقائي :



أي من العبارات التالية صحيحة ؟

- (أ) يمكن استخدام ملقعة من Z في تقليب محلول يحتوي على أيونات Y  
(ب) يمكن حفظ محلول يحتوي على أيونات Y في وعاء مصنوع من X  
(ج) العنصر X عامل مختزل أقوى من Y، Z  
(د) أيون العنصر Z عامل مؤكسد أقوى من أيونات X، Y

أي مما يلي لا يعتبر صحيح عن خلية الزنك ؟

- (أ) لا يحدث أكسدة أو اختزال لأيونات الأكسجين في مجموعة الهيدروكسيد  
(ب) تعكس التفاعلات عند القطبين عند توصيلها بمصدر كهربائي جهده  $1.5V$   
(ج) تنتقل أيونات الهيدروكسيد باتجاه القطب السالب لخلية الزنك  
(د) تستخدم في سماعات الأذن وآلات التصوير والساعات

إذا كانت كمية الكهرباء اللازمة لدوران الكتلة المكافئة لأحد الفلزات تساوي كمية الكهرباء اللازمة لدوران 0.5 mol من فلز ما، فما على بصير تعييناً صحيحاً عن هذه العملية ؟

- (أ) بكتسب مول أيون من الفلز مول إلكترون  
(ب) بكتسب مول أيون من الفلز 2 مول إلكترون  
(ج) بمقد مول من الفلز 2 مول الكترون  
(د) بمقد مول من الفلز 2 مول الكترون

عند استخلاص الألومنيوم في الصناعة من البوكسيت المعدن في كيربولايت إذا تصاعد 3.6 مول من غاز الأكسجين عند الأتود، فما كتلة الألومنيوم التي يمكن الحصول عليها في نفس الفترة الزمنية ؟

- (أ) 108 g (ب) 27 g (ج) 13.5 g (د) 54 g

إذا علمت أن أيون  $X^{2+}$  يؤكسد كلاً من  $Y$  و  $Z$ ، ويستطيع  $Z$  أن يختزل أيون  $Y^{2+}$ ، فإن .....

- (أ)  $Z$  أقوى كعامل مختزل  
(ب)  $Y^{2+}$  أقوى كعامل مؤكسد  
(ج)  $X$  أضعف في النشاط الكيميائي  
(د)  $Z$  أضعف في النشاط الكيميائي

### التمرين الثاني

معادلة التفاعل	تلقائية حدوث التفاعل
$Y^{2+}(aq) + X(s) \rightarrow Y(s) + X^{2+}(aq)$	غير تلقائي
$Z^{2+}(aq) + X(s) \rightarrow Z(s) + X^{2+}(aq)$	تلقائي

بناءً على المعلومات في الجدول الآتي :

رتب أيونات هذه الفلزات تصاعدياً حسب قوتها كعوامل مؤكسدة.

اكتب الرمز الاصطلاحي للخلية الحلقائية التي تعمل أكبر قوة دافعة كهربائية.

عند إمرار كمية من الكهرباء في خليتين متصلتين على التوالي تحتوي الأولى على مصهور نترات الكالسيوم  $Ca(NO_3)_2$  فتكون 10 g من الكالسيوم عند الكاثود

[Ca = 40]

بينما في الخلية الثانية حدث التفاعل التالي :  $X^{3+} + 3e^- \rightarrow X$

(١) احسب كمية الكهرباء المارة في الخليتين بالفاراداي.

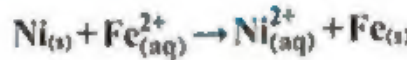
(٢) احسب عدد المولات المتكونة من المادة  $X$





### أولاً أسئلة الاختيار من متعدد

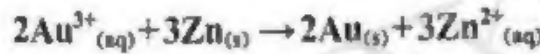
التفاعل الآتي يحدث في إحدى الخلايا الكهروكيميائية :



إذا علمت أن جهد أكسدة  $\text{Ni} = +0.23 \text{ V}$  ، جهد أكسدة  $\text{Fe} = +0.4 \text{ V}$  ، فأى مما يلي صحيح ؟

- Ⓐ التفاعل تلقائي ،  $\text{emf} = -0.17$  ⓑ التفاعل تلقائي ،  $\text{emf} = +0.17$   
 Ⓒ التفاعل غير تلقائي ،  $\text{emf} = -0.17$  ⓓ التفاعل غير تلقائي ،  $\text{emf} = +0.17$

خلية جلفانية حدث فيها التفاعل التالي :



علمًا بأن جهد أكسدة الذهب  $= -1.42 \text{ V}$  وجهد أكسدة الخارصين  $= +0.76 \text{ V}$

فإن قيمة  $\text{emf}$  لها تساوى .....

- Ⓐ  $\text{emf} = -0.66 \text{ V}$  ⓑ  $\text{emf} = -2.18 \text{ V}$  Ⓒ  $\text{emf} = 0.66 \text{ V}$  ⓓ  $\text{emf} = 2.18 \text{ V}$

تم إمرار تيار شدته  $10 \text{ A}$  لمدة  $20 \text{ min}$  في خلية تحليل كهربى لمحلول يحتوى على كاتيونات فلز  $M$  فترسب  $0.2 \text{ g}$  من الفلز  $M$  ، فإن كتلة الفلز  $M$  المترسبة إذا أمر تيار شدته  $5 \text{ A}$  لمدة  $30 \text{ min}$  في نفس الإلكتروليت .....

- Ⓐ  $0.15 \text{ g}$  ⓑ  $0.3 \text{ g}$  Ⓒ  $0.1 \text{ g}$  ⓓ  $0.4 \text{ g}$

عند إمرار كمية من الكهرباء قدرها  $48250 \text{ C}$  في محلول مائى من كلوريد العنصر  $(X)$  ترسب  $34.25 \text{ g}$  من العنصر  $(X)$  ، فإن الكتلة المكافئة الجرامية للعنصر  $(X)$  تساوى .....

- Ⓐ  $103.5 \text{ g}$  ⓑ  $68.5 \text{ g}$  Ⓒ  $98.4 \text{ g}$  ⓓ  $108 \text{ g}$

نواتج التحليل الكهربى لمحلول مركز من ..... تشبه نواتج التحليل الكهربى للماء المحمض بحمض الكبريتيك باستخدام أقطاب خاملة.

- Ⓐ هاليد فلز نشط جدًا ⓑ تترات فلز محدود النشاط  
 Ⓒ هاليد فلز محدود النشاط ⓓ تترات فلز نشط جدًا



في خلية الوقود، أي الاختيارات الآتية صحيحة ؟

من خواص الخلية	العامل المختزل
① تعطى جهد ثابت طوال فترة تشغيلها	غاز الهيدروجين
② تشحن بالوقود طوال فترة تشغيلها	غاز الأكسجين
③ تتأكسد أيونات الهيدروكسيد عند الأنود	غاز الأكسجين
④ تتحرك الإلكترونات من القطب الموجب للقطب السالب	غاز الهيدروجين

في الخلية الجلفانية التي يحدث فيها التفاعل التالي :  $\text{Cu}_{(s)} + 2\text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Ag}_{(s)}$  ، فأى العبارات التالية صحيحة ؟

- ① تقل درجة اللون الأزرق في نصف خلية النحاس بمرور الزمن  
 ② قد يستخدم محلول كبريتيد الصوديوم كإلكتروليت للقطرة الملحية  
 ③ عند ذوبان 1 مول من ذرات النحاس يترسب 2 مول من الفضة  
 ④ يمكن زيادة كمية الفضة المترسبة بإمرار كمية كبيرة من الكهرباء في الخلية

يمكن استخدام ملعقة مصنعة من العنصر A في تقليب محلول يحتوى على أيونات العنصر B وعند تكوين خلية جلفانية بين العنصر A ، C تزداد كتلة القطب C ولا يمكن حفظ محلول يحتوى على أيونات C في إناء مصنوع من العنصر D

فإن ترتيب العناصر الأربعة تبعاً لنشاطهم الكيميائي يكون .....

- ①  $C < D < A < B$  ②  $D < C < A < B$  ③  $D < C < B < A$  ④  $C < D < B < A$

عند عمل خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي هو  $3\text{X}^+ / 3\text{X}^{2+} // 2\text{Y}^{3+} / 2\text{Y}^+$  وباستخدام AB كمحلول إلكتروليتي فإن .....

- ① كاثيونات  $\text{A}^+$  تختزل عند القطب السالب ② أيونات  $\text{B}^-$  تتأكسد عند القطب السالب  
 ③ معدل زيادة  $[\text{X}^{2+}] < \text{معدل نقص } [\text{Y}^{3+}]$  ④ معدل زيادة  $[\text{X}^{2+}] = \text{معدل نقص } [\text{Y}^{3+}]$

عند إمرار كمية من الكهرباء في مصهور كلوريد الكالسيوم، انفصل (60 g) من الكالسيوم عند الكاثود؛ فإن حجم غاز الكلور المتصاعد (at STP) عند الأنود هو .....

- ① 16.8 L ② 22.4 L ③ 25.2 L ④ 33.6 L

عند طلاء قطعة حديدية بطبقة من الكروم تم إمرار تيار كهربى شدته A 30 لمدة 30 دقيقة ، احسب حجم طبقة الكروم المتكونة علماً بأن كثافة الكروم  $7.19 \text{ g/cm}^3$  والكتلة المولية للكروم  $52 \text{ g/mol}$  والمحلول الإلكتروليتي هو كبريتات الكروم III .....

- ①  $2.02 \text{ cm}^3$  ②  $1.35 \text{ cm}^3$   
 ③  $80.94 \text{ cm}^3$  ④  $278.78 \text{ cm}^3$

الجدول التالي يمثل أربعة جهود اختزال لأربعة عناصر A, B, C, D:

الفلز	A	B	C	D
جهد الاختزال	-2.71 V	-0.76 V	-0.402 V	-1.66 V

أي عنصر من العناصر السابقة يمكن استخدامه كقطب مضي بالنسبة لعنصر آخر ؟

- ① C بالنسبة لـ A    ② C بالنسبة لـ D    ③ B بالنسبة لـ A    ④ A بالنسبة لـ B

ثلاثة أقطاب متساوية الكتلة لفلزات مختلفة (Z, Y, X) وضع كل منهم على حدة في محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف ف لوحظ أن كتلة الفلز (X) ظلت كما هي وسرعة تآكل Z أكبر من Y ، فإن الرمز الاصطلاحي للخلية المكونة من Y وقطب الهيدروجين القياسي .....

- ①  $Pt + H_{2(1atm)} / 2H^+_{(1M)} // Y^{2+} / Y^0$  وأقوى عامل مختزل هو Z  
 ②  $Pt + H_{2(1atm)} / 2H^+_{(1M)} // Y^{2+} / Y^0$  وأقوى عامل مختزل هو X  
 ③  $Y^0 / Y^{2+} // 2H^+_{(1M)} / Pt + H_{2(1atm)}$  وأقوى عامل مؤكسد هو  $X^{2+}$   
 ④  $Y^0 / Y^{2+} // 2H^+_{(1M)} / Pt + H_{2(1atm)}$  وأقوى عامل مؤكسد هو  $Z^{2+}$

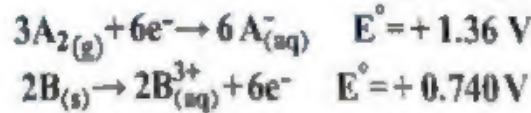
خلية جلفانية رمزها الاصطلاحي :



إذا زادت كتلة الكاثود بمقدار 5.6207 (g) ، فما هو النقص في كتلة الأنود ؟ علماً بأن [Cd = 112.414 , Mn = 55]

- ① 5.6207 (g)    ② 5.5 (g)    ③ 1.375 (g)    ④ 2.75 (g)

المعادلات التالية تعبر عن نصفى خلية كهربية :



فإن تفاعل الاختزال غير التلقائي في الخلية هو .....

- ①  $2B^{3+}_{(aq)} + 6e^- \rightarrow 2B_{(s)} \quad E^\circ = -0.740 \text{ V}$   
 ②  $B_{(s)} \rightarrow B^{3+}_{(aq)} + 3e^- \quad E^\circ = +0.740 \text{ V}$   
 ③  $3A_{2(g)} + 6e^- \rightarrow 6A^-_{(aq)} \quad E^\circ = +1.36 \text{ V}$   
 ④  $3A_{(aq)} \rightarrow \frac{3}{2}A_{2(g)} + 3e^- \quad E^\circ = -1.36 \text{ V}$

عند تنقية قطعة من النحاس غير نقية من الشوائب، فإن كل مما يلي صحيحاً ماعدا .....

- ① جهد أكسدة الشوائب المترسبة أسفل الأنود تكون أقل من جهد أكسدة النحاس  
 ② جهد اختزال النحاس أكبر من جهد اختزال الشوائب الذائبة في المحلول  
 ③ توصّل ساق النحاس النقية بالقطب السالب للبطارية لتعمل كمصعد في خلية التنقية  
 ④ مقدار النقص في كتلة الأنود أكبر من مقدار الزيادة في كتلة الكاثود



كمية الكهرباء بالكولوم اللازمة لترسيب 16.5 g من الذهب على ملعقة حديد بالتحليل الكهربى لمحلول كلوريد الذهب تبعا للمعادلة :  $Au^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Au^0_{(s)}$  [Au=198]

24125 C (أ) 96500 C (ب) 19300 C (ج) 48250 C (د)

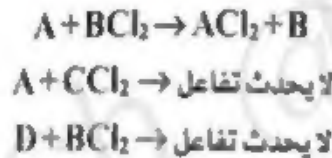
فى المركم الرصاصى تحدث التفاعلات التالية عند الأقطاب الموضحة ماعدا .....

- (أ) عند المصعد أثناء التفريغ  $Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e^-$   
 (ب) عند المهبط أثناء الشحن  $PbSO_4 + 2e^- \rightarrow Pb + SO_4^{2-}$   
 (ج) عند القطب الموجب أثناء التفريغ  $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$   
 (د) عند القطب السالب أثناء الشحن  $PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^-$

ما عدد الإلكترونات اللازمة لترسيب 1 g من فلز الكروم فوق سطح قطعة من الحديد وذلك عند استخدام محلول إلكترولى لأحد أملاح الكروم خضراء اللون ؟ [Cr=52 , Fe=56]

- (أ)  $3.225 \times 10^{21} e^-$  (ب)  $3.47 \times 10^{22} e^-$  (ج)  $11.58 \times 10^{21} e^-$  (د)  $10.75 \times 10^{21} e^-$

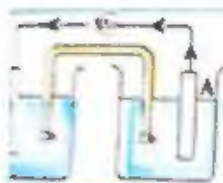
ادرس التفاعلات الآتية :



أى من العبارات التالية صحيحة ؟

- (أ) C يختزل أيونات  $A^{2+}$  ويؤكسد B  
 (ب) B يختزل أيونات  $A^{2+}$  ،  $C^{2+}$  ويؤكسد D  
 (ج)  $A^{2+}$  يؤكسد C ، ويختزل أيونات  $B^{2+}$   
 (د) أيونات  $D^{2+}$  تؤكسد B وتختزل A

## ثانياً أسئلة المقال



ادرس الشكل التالى ثم أجب :

- (١) أى الفلزين يمكن استخدامه كحماية أنودية للفلز الآخر ؟  
 (٢) اذكر طريقة يمكن بها زيادة القوة الدافعة الكهربائية لهذه الخلية ؟

خليتان تحليليتان أقطابها من الجرافيت متصلتان على التوالى :

الأولى تحتوى على مصهور كلوريد البوتاسيوم والثانية تحتوى على محلول كبريتات الصوديوم

إذا كانت كتلة البوتاسيوم المترسبة فى الخلية الأولى 29.25 g [K=39]

- (١) احسب كمية الكهرباء المارة فى الخليتين بالفارادى.  
 (٢) احسب حجم الغاز المتصاعد (at STP) عند أنود الخلية الثانية.